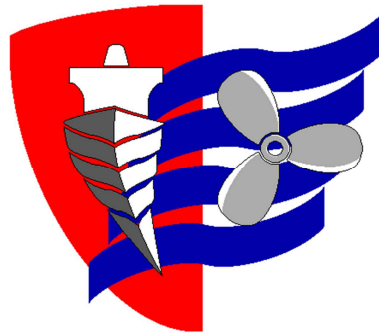


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Trabajo Fin de Máster

OPTIMIZACIÓN DE RUTA: ELABORACION DE UN PROCEDIMIENTO DE MODIFICACIÓN DE LA PREVISIÓN DE LLEGADA

**(Route optimization: Elaboration of a procedure of
modification of the arrival prevision)**

**Para acceder al Título de Máster Universitario en:
Ingeniería Náutica y Gestión Marítima**

**Autor: D. JOSÉ ANTONIO GUIADO ROMERO
Director: D. ANDRÉS R. ORTEGA PIRIS**

Marzo-2019

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

Trabajo Fin de Máster

**OPTIMIZACIÓN DE RUTA: ELABORACION DE
UN PROCEDIMIENTO DE MODIFICACIÓN DE
LA PREVISIÓN DE LLEGADA**

**(Route optimization: Elaboration of a procedure of
modification of the arrival prevision)**

**Para acceder al Título de Máster Universitario en:
Ingeniería Náutica y Gestión Marítima**

AVISO DE RESPONSABILIDAD:

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Máster de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros,

La Universidad de Cantabria, la Escuela Técnica Superior de Náutica, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Máster, así como el profesor/a director no son responsables del contenido último de este Trabajo.

Índice

Contenido

Índice.....	I
Resumen y Palabras clave.....	III
Tabla de abreviaturas.....	IV
Tabla de figuras.....	VI
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II.- MEMORIA DESCRIPTIVA.....	2
II.1.- Planteamiento del problema	2
II.1.1.- Hipótesis de partida y de resultado (objetivos).....	2
II.1.2.- Planteamiento del problema.....	2
II.2.- Herramientas de resolución	3
II.2.1.- Referencias y normas de aplicación.....	5
II.3.- Metodología.	21
III.- GENERALIDADES SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DE PREVISIÓN DE LLEGADA.....	22
III.1.- Introducción	22
III.2.- Beneficios asociados al procedimiento de previsión de llegada.	23
III.3.- Condiciones previas para el procedimiento de previsión de llegada.....	24
III.4.- Descripción general del procedimiento de previsión de llegada.	25
III.5.- Ejemplo gráfico de la implementación del Procedimiento de Previsión de Llegada.	27
III.6.- Cuestiones a considerar por las partes que acuerdan la adopción del procedimiento.	29
IV.- ELABORACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO PARA LA MODIFICACIÓN DE PREVISIÓN DE LLEGADA.	33
IV.1.- 1. Objetivos y ámbito de aplicación.....	33
IV.2.- 2. Referencias y normas aplicables.	33
IV.3.- 3. Definiciones y abreviaturas.....	33

IV.4.-	4. Flujograma del Proceso del Procedimiento de Previsión de Llegada. ...	37
IV.5.-	5. Responsabilidades:.....	38
IV.6.-	6. Descripción de actividades.	39
IV.7.-	7. Documentos, registros y archivo.....	40
IV.8.-	8. Anexos.	40
V.-	CONCLUSIONES.....	43
VI.-	BIBLIOGRAFIA.....	44
VII.-	ANEXO.....	47
VII.1.-	Proyectos MONALISA y MONALISA 2.0. y la Gestión del Tráfico Marítimo (STM). 47	
VII.1.1.-	Proyecto MONALISA (2010/13):	48
VII.1.2.-	Proyecto MONALISA 2.0 (2013/15).	56
VII.1.3.-	Gestión del Tráfico Marítimo (STM). Proyecto de validación final.	58

Resumen y Palabras clave

Resumen

El presente trabajo es la elaboración de un procedimiento operacional para los casos en los que se produzca un retraso en la hora programada para la llegada al puerto de destino, el cual permita realizar la reprogramación de la ruta diseñada inicialmente para su optimización. Esta situación lleva aparejada la toma de decisiones para implementar acciones que impliquen modificación de la velocidad del buque durante el resto del viaje para así cumplir con una nueva hora de llegada, requerida por dicho retraso conocido.

Palabras clave

Optimización de ruta. Navegación eficiente. Reducción de emisión de gases. Ahorro de combustible. Medio ambiente marino.

Summary

The present work is the elaboration of an operational procedure for the cases in which there is a delay in the scheduled time for the arrival at the port of destination, which allows to reprogram the route initially designed for its optimization. This situation entails making decisions to implement actions that involve modifying the ship's speed during the rest of the trip in order to comply with a new arrival time, required by said known delay.

Keywords

Route optimization. Efficient navigation. Reduction of gas emissions. Fuel saving. Marine environment.

Tabla de abreviaturas

AIS: Automatic Identification System / Sistema de Identificación Automática.

BM: Banco Mundial.

CGS: Código de Gestión de la Seguridad

DPR: Dynamic and Proactive Route planning / Planificación Dinámica y Proactiva de Rutas.

ECDIS: Electronic Chart Display and Information System / Sistema de Información y Visualización de la Carta Electrónica.

EEDI: Energy Efficiency Design Index / Índice de Eficiencia Energética de Proyecto.

ETA: Estimated Time of Arrival / Tiempo Estimado de Llegada.

GNL: Gas Natural Licuado

IMO / OMI: International Maritime Organization / Organización Marítima Internacional.

ISM / IGS: International Safety Management Code / Código Internacional de Gestión de la Seguridad.

MARPOL: Marine Pollution / Polución Marina.

MoS / AdM: Motorway of the Sea / Autopistas del Mar.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

R.P.M.: Revoluciones por Minuto.

RIPA: Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes.

RTE-T: Red Transeuropea de Transporte.

SAR: Search and Rescue / Búsqueda y Rescate.

SAR: Search and Rescue / Búsqueda y Rescate.

SEEMP / PGEEB: Ship Energy Efficiency Management Plan / Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del Buque.

SESAR: Single European Sky Air Research / Investigación del tránsito Aereo del Cielo Único Europeo.

SOLAS / SEVIMAR: Safety of Life at Sea / Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida humana en el Mar.

STC: Sea Traffic Control / Control de Tráfico Marítimo.

STCC: Sea Traffic Coordination Centre / Centro de Coordinación de Tráfico Marítimo

STCW: International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers / Convenio de formación, titulación y guardia para la gente de mar.

STM: Sea Traffic Management / Gestión del Tráfico Marítimo.

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación.

VTMIS: Vessel Traffic Management and Information Service / Servicio de Información y Gestión del Tráfico de Buques.

VTS: Vessel Traffic System / Control y Gestión del Tráfico Marítimo.

Tabla de figuras

Figura 1: Ilustración Código IGS o ISM.....	5
Figura 2: Definición Código IGS.....	6
Figura 3: Ilustración Convenio SOLAS.....	7
Figura 4: Ilustración Convenio STCW.....	11
Figura 5: Ilustración Convenio MARPOL.....	13
Figura 6: Ilustración Anexo VI del MARPOL.....	15
Figura 7: Procedencia de las emisiones de CO2	17
Figura 8: Ejemplo gráfico del proceso de un Procedimiento de Previsión de Llegada	28
Figura 9: Flujograma del proceso del Procedimiento de Previsión de Llegada	37
Figura 10: Alcance del Proyecto MONALISA	48
Figura 11: Planificación dinámica y proactiva de rutas (DPR) - "Rutas verdes".....	49
Figura 12: Ejemplo de ruta acordada "verde" entre el control de tráfico costero y el buque en el sistema MONALISA. Plataforma prototipo SAAB.....	50
Figura 13: Sistema operacional de una planificación de ruta, donde se ven tres buques dentro de una región con sistema operacional y en el que uno de los tres no participa en el sistema operacional.....	51
Figura 14: Lista de las partes involucradas con las ventajas esperada	52
Figura 15: Sistema piloto de verificación automática de los certificados de la tripulación del barco	53
Figura 16: Método de batimetría Multiha	54
Figura 17: Esquema intercambio de información marítima bajo el concepto MONALISA....	54
Figura 18: MONALISA otorga al Capitán.....	55
Figura 19: MONALISA ofrece a Propietarios /Armadores / Navieros.....	55
Figura 20: MONALISA ofrece a los Centros de Coordinación de Tráfico Marítimo	55

Figura 21: Alcance del Proyecto MONALISA 2.0.....	56
Figura 22: Seguridad Operacional, se divide en seis sub-actividades	57
Figura 23: Desarrollo de los proyectos por periodo de años	58
Figura 24: STM, objetivos principales y sub-objetivos.....	59
Figura 25: Servicios de Gestión del Tráfico Marítimo.....	60

I.- INTRODUCCIÓN

El proyecto MONALISA de la UE introduce un nuevo concepto denominado Gestión del Tráfico Marítimo (STM), cuya finalidad es aportar y contribuir en hacer un transporte marítimo eficiente, seguro y respetuoso con el medio ambiente, mediante la implementación de una serie de medidas, entre las que se encuentra la gestión de las rutas que los buques que transitan por aguas comunitarias envían a los centros de control de tráfico (VTS) para su seguimiento y ajuste.

Tomando como base el objetivo principal de dicho proyecto, seguridad, eficiencia y medio ambiente, en el presente trabajo se elaborará un procedimiento operacional para el caso en que se produzca un retraso en la hora programada para la llegada del buque al puerto de destino, el cual permita realizar la reprogramación de la ruta diseñada inicialmente para su optimización, consiguiendo así una ruta más eficiente, segura y respetuosa con el medio ambiente, obteniendo como resultado ahorros de combustible y por ende una reducción de emisiones de gases a la atmósfera, así como de tiempos de espera innecesarios.

Esta situación lleva aparejada la toma de decisiones para implementar acciones que impliquen modificación de la velocidad del buque durante el resto del viaje para así cumplir con una nueva hora de llegada, requerida por dicho retraso conocido.

La adopción de este procedimiento tiene beneficios más allá de los relacionados con la reducción de emisiones de gases y el ahorro de combustible. Su implementación requiere una buena cooperación y comunicación entre las partes participantes, como son el armador / operador del buque y el fletador, obteniendo beneficios asociados con la planificación general del viaje.

Éste será un procedimiento dinámico, pues se parte de un plan de viaje inicial estimado teniendo en cuenta factores como la previsión meteorológica para la travesía, posibilidad de que exista aviso de un retraso conocido en el puerto de destino durante la travesía, todo ello hará que existan cambios durante la travesía sobre el plan de viaje inicial teniendo que estar pendientes de nuevas previsiones y cualquier otro tipo de información de importancia para la navegación. Con lo cual este procedimiento estará activo y sujeto a posibles cambios hasta su finalización.

II.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

II.1.- Planteamiento del problema

II.1.1.- Hipótesis de partida y de resultado (objetivos)

II.1.1.1.- Hipótesis de partida

Mediante la elaboración de un procedimiento operacional para los casos en los que se produzca un retraso en la hora programada para la llegada al puerto de destino, se podrá llevar a cabo la reprogramación de la ruta diseñada inicialmente para su optimización.

II.1.1.2.- Hipótesis de resultado

Se presume que la modificación de la velocidad del buque durante el resto del viaje para así cumplir con una nueva hora de llegada, es la medida más adecuada, que se traduce en un menor consumo de combustible y por lo tanto una reducción en la emisión gases a la atmósfera, y además, su implementación requiere una buena cooperación y comunicación entre las partes participantes, como son el armador / operador del buque y el fletador, obteniendo beneficios asociados con la planificación general del viaje.

II.1.2.- Planteamiento del problema

A principios del año 2010 emergen una serie de proyectos, denominado MONALISA (2010), continuando con el MONALISA 2.0 (2013) basado en los resultados y experiencias del anterior, teniendo como objetivo la aplicación de los estudios y resultados obtenidos para el desarrollo del proyecto final denominado Gestión del Tráfico Marítimo (STM). Todos estos proyectos son de iniciativa europea, teniendo como objetivos principales hacer un transporte marítimo eficiente, seguro y respetuoso con el medio ambiente mediante la implementación de una serie de medidas como la regulación del tráfico marítimo mundial, optimizando la seguridad de la navegación, las operaciones portuarias y control de todos los buques, tanto en la ruta como en el puerto, mediante el intercambio de información facilitado por nuevos servicios a buques, compañías navieras y puertos, obteniendo como resultado travesías más seguras y de una mayor eficiencia a lo largo de la cadena logística, con ahorro económico y medioambiental, todo ello a través del nuevo concepto Gestión del Tráfico Marítimo (STM).

Tomando como base los objetivos principales de dichos proyectos, seguridad, eficiencia y medio ambiente, el presente trabajo realiza un procedimiento de actuación para el supuesto de un retraso conocido en el puerto de destino para conseguir una ruta más eficiente, segura y respetuosa con el medio ambiente, de modo que se produzca un ahorro de combustible, de tiempos de esperas innecesarios y la reducción de emisiones de gases a la atmósfera.

Un buque que parte desde un puerto navegando a una velocidad inicial calculada para llegar en una fecha y hora estimada al puerto de destino, es informado en cierto momento del viaje de la existencia de un retraso conocido (atraque ocupado, falta de mano portuaria, congestión portuaria y/o de almacenaje de carga, etc.), lo que conlleva que se valore si continuar con la velocidad inicial estimada para llegar al puerto de destino, los gastos innecesarios de combustible, mayor emisión de gases a la atmósfera y acumulación de tiempos de espera para su entrada a puerto. La aplicación de éste procedimiento implica una optimización de la ruta programada inicial, siendo necesario una modificación de la velocidad del buque durante el viaje para así cumplir con un nuevo tiempo de llegada, requerido por dicho retraso conocido.

Podemos decir que éste será un procedimiento dinámico, pues se parte de un plan de viaje inicial estimado teniendo en cuenta factores como la previsión meteorológica para la travesía, posibilidad de que exista aviso de un retraso conocido en el puerto de destino durante la travesía, todo ello hará que existan cambios durante la travesía sobre el plan de viaje inicial teniendo que estar pendientes de nuevas previsiones y cualquier otro tipo de información de importancia para la navegación. Con lo cual este procedimiento estará activo y sujeto a posibles cambios hasta su finalización.

Todo lo comentado anteriormente, formará parte de un procedimiento de previsión de llegada asociado al supuesto de un retraso conocido en el que se representará todo ello de forma secuencial y gráfica.

II.2.- Herramientas de resolución

Para la elaboración del presente trabajo se realiza una descripción del nuevo concepto denominado Gestión del Tráfico Marítimo, conocido por sus siglas en inglés STM (Sea Traffic Management) y de sus objetivos principales, como continuación de proyectos anteriores denominados MONALISA y MONALISA 2.0 y que han establecido las bases del futuro STM (ver Anexos).

Los objetivos principales de un STM son aportar y contribuir para hacer un transporte marítimo eficiente, seguro y respetuoso con el medio ambiente, objetivos que se han tomado como base para la elaboración de este trabajo.

Se emplearán como herramientas principales dichos proyectos “MONALISA Motorways & Electronic Navigation by Intelligence at Sea” y el “STM - Sea Traffic Management”, que proporcionan la documentación oficial sobre los datos obtenidos durante el periodo de pruebas en el que se han realizado los estudios de estos proyectos.

Para el proceso de preparación y realización del plan de viaje, se toma como referencia el Código IGS (Código Internacional de Gestión de la Seguridad), centrándonos en el capítulo 7 “Elaboración de planes para las operaciones de a bordo”, y en el capítulo V “Seguridad en la Navegación”, del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS).

A continuación se detallan las herramientas empleadas.

II.2.1.- Referencias y normas de aplicación.

II.2.1.1.- Código IGS.

El Código Internacional de Gestión de la Seguridad Operacional del buque y la Prevención de la Contaminación (IGS), conocido en inglés como International Safety Management Code (ISM Code), aprobado por la OMI el 4 de noviembre de 1993 como Anexo a la Resolución A.741(18). Se introdujo mediante enmiendas al Convenio SOLAS en 1994 y adquirió carácter obligatorio con la entrada en vigor el 1 de julio de 1998 del capítulo IX del Convenio SOLAS sobre gestión de la seguridad operacional de los buques. Tal y como se indica en la regla IX/3.1, "Prescripciones relativas a la gestión de la seguridad": *"La compañía y el buque cumplirán las prescripciones del Código internacional de gestión de la seguridad. A los efectos de la presente regla, las prescripciones del Código serán tratadas como obligatorias."*

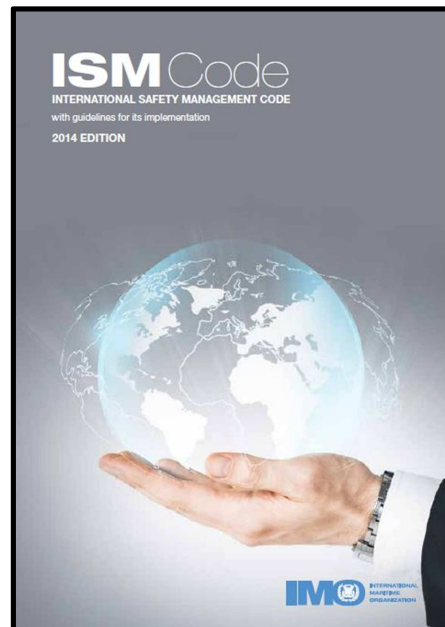


Fig.1: Ilustración Código IGS ó ISM.
Fuente: imo.org

El propósito de este Código es proporcionar un estándar internacional para la gestión de la seguridad operacional del buque y la prevención de la contaminación.

El Código IGS tiene como objetivos garantizar la seguridad marítima y que se eviten tanto las lesiones personales o pérdidas de vidas humanas como los daños al medio ambiente, concretamente al medio marino, y a los bienes.

Además indica que los objetivos de la gestión de la seguridad de la compañía abarcarán, como mínimo, los siguientes puntos:

1. Establecer prácticas de seguridad en las operaciones del buque y en el medio de trabajo.
2. Tomar precauciones contra todos los riesgos señalados; y
3. Mejorar continuamente los conocimientos prácticos del personal de tierra y de a bordo sobre gestión de la seguridad, así como el grado de preparación para

hacer frente a situaciones de emergencia que afecten a la seguridad y al medio ambiente.

La Compañía debe establecer los procedimientos, planes e instrucciones, incluidas listas de verificación, según proceda, para las operaciones claves del buque en relación con la seguridad del personal, el buque y la protección del medio ambiente. Las distintas tareas deben ser definidas y asignadas a personal cualificado.

La forma más simple de definir el Código IGS es: (Rubio Medina, 2010)

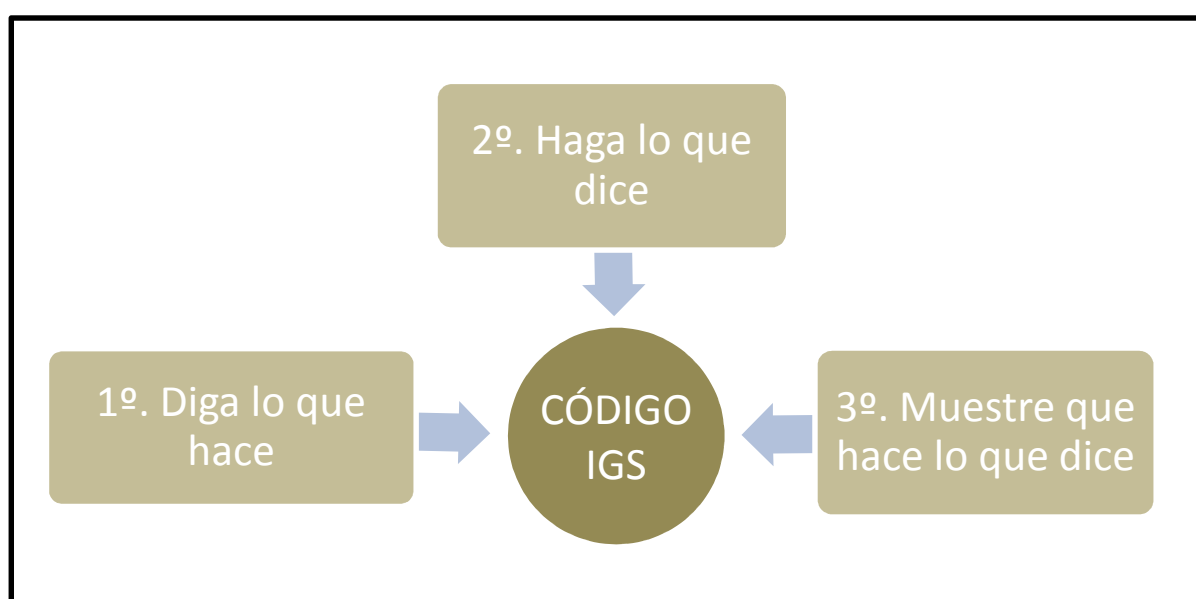


Fig.2: Definición Código IGS.
Fuente: Elaboración propia.

El Código IGS tiene un articulado breve (tan sólo 16 arts.) dividido en dos partes, Parte A y Parte B, donde se establecen principios y objetivos de carácter general, para dotarlo de la necesaria flexibilidad que le permita una aplicación exitosa y amplia. Ya que, como bien dice su Preámbulo, *“nunca dos compañías navieras o propietarios son idénticos”* y *“éstos operan en condiciones muy diversas”*. (Rubio Medina, 2010).

Para la elaboración del presente trabajo se toma como referencia el Artículo 7 de dicho Código, ***“Elaboración de Planes para las Operaciones de a bordo”***, donde se establece que: *“La Compañía adoptará procedimientos para la preparación de los planes e instrucciones, incluidas las listas de comprobación que proceda, aplicables a las operaciones más importantes que se efectúan a bordo en relación con la*

seguridad del buque y la prevención de la contaminación. Se delimitarán las distintas tareas que hayan de realizarse, confiándolas al personal competente”. (Art. 7.Código IGS).

II.2.1.2.- Convenio SOLAS.

El Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS) fue adoptado el 1 de noviembre de 1974 por la Conferencia internacional sobre seguridad de la vida humana en el mar, convocada por la Organización Marítima Internacional (OMI), y entró en vigor el 25 de mayo de 1980. El Convenio SOLAS, es considerado como el más importante de todos los tratados internacionales sobre la seguridad de los buques mercantes.

El objetivo principal del Convenio SOLAS es especificar normas mínimas para la construcción, equipamiento y explotación de buques, compatible con su seguridad.

El convenio SOLAS incluye artículos que establecen las obligaciones generales, el procedimiento de enmienda y un anexo estructurado en 12 capítulos. Se toman como referencia para el presente trabajo el Capítulo V: “Seguridad en la navegación y el Capítulo IX: “Gestión de la seguridad operacional de los buques”.

➤ Capítulo V - Seguridad de la navegación.

Tal como dice e indica la Regla 1.1 del Capítulo V, *“Salvo disposición expresa en otro sentido, el presente capítulo se aplicará a todos los buques en la realización de cualquier viaje, excepto, los buques de guerra, buques auxiliares de la armada y otros buques que sean propiedad de un Gobierno Contratante y los buques que sólo naveguen por los Grandes Lagos de América del Norte y las aguas que comunican a éstos entre sí, no obstante, se recomienda actúen de acuerdo con lo dispuesto en el presente capítulo”* (Convenio SOLAS).

En este Capítulo del SOLAS se establecen las reglas en las que se Incluyen las disposiciones detalladas sobre los servicios relacionados con la seguridad de la navegación. Incluye además otras informaciones relativas al establecimiento y funcionamiento de las ayudas a la navegación, así como también, las prescripciones

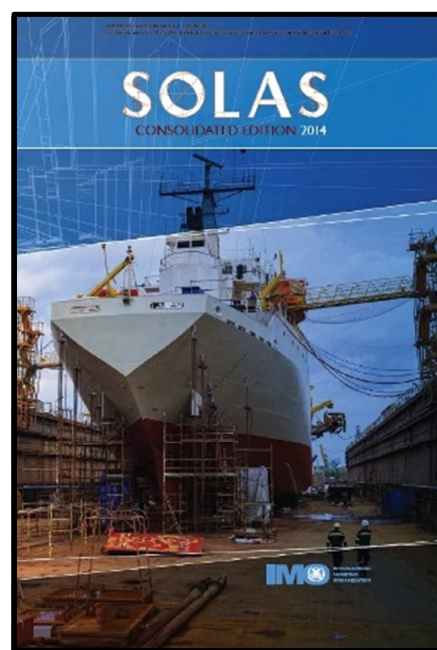


Fig.3: Ilustración Convenio SOLAS.
Fuente: imo.org

relativas a los sistemas y aparatos náuticos que se han de llevar a bordo, empleo de los sistemas de control de rumbo o de la derrota, sobre el funcionamiento de los aparatos de gobierno, mensajes de socorro, señales de salvamento y código internacional de señales.

Este capítulo del SOLAS está estructurado por las siguientes reglas:

Regla 1. Ámbito de aplicación.

Regla 2. Definiciones.

Regla 3. Exenciones y equivalencias.

Regla 4. Avisos náuticos.

Regla 5. Servicios y avisos meteorológicos.

Regla 6. Servicio de vigilancia de hielos.

Regla 7. Servicios de búsqueda y salvamento.

Regla 8. Señales de salvamento.

Regla 9. Servicios hidrográficos.

Regla 10. Organización del tráfico marítimo,

Regla 11. Sistemas de notificación para buques.

Regla 12. Servicios de tráfico marítimo.

Regla 13. Establecimiento y funcionamiento de las ayudas a la navegación.

Regla 14. Dotación de los buques.

Regla 15. Principios relativos al proyecto puente, el proyecto y la disposición de los sistemas y aparatos náuticos y los procedimientos del puente.

Regla 16. Mantenimiento de los aparatos.

Regla 17. Compatibilidad electromagnética.

Regla 18. Aprobación, reconocimientos y normas de funcionamiento de los sistemas y aparatos náuticos y del registrador de los datos de travesía.

Regla 19. Prescripciones relativas a los sistemas y aparatos náuticos que se han de llevar a bordo.

Regla 19-1. Identificación y seguimiento de largo alcance de los buques.

Regla 20. Registrador de los datos de la travesía.

Regla 21. Código internacional de señales y Manual IAMSAR.

Regla 22. Visibilidad desde el puente de navegación.

Regla 23. Medios para el transbordo de prácticos.

Regla 24. Empleo de sistemas de control del rumbo o de la derrota.

Regla 25. Funcionamiento del aparato de gobierno.

Regla 26. Aparato de gobierno, pruebas y prácticas.

Regla 27. Carta y publicaciones náuticas.

Regla 28. Registro de actividades relacionadas con la navegación y notificación diaria.

Regla 29. Señales de salvamento que han de utilizar los buques, aeronaves o las personas que estén en peligro.

Regla 30. Limitaciones operacionales.

Regla 31. Mensajes de peligro.

Regla 32. Información que ha de figurar en los mensajes de peligro.

Regla 33. Situaciones de socorro: obligaciones y procedimientos.

Regla 34. Navegación segura y evitación de situaciones peligrosas.

Regla 34-1. Facultades discrecionales del capitán.

Regla 35. Empleo indebido de las señales de socorro.

Apéndice del Capítulo V: Reglas sobre la administración, el funcionamiento y la financiación del servicio de vigilancia de hielos en el Atlántico Norte.

➤ **Capítulo IX: Gestión de la seguridad operacional de los buques.**

En el capítulo IX del SOLAS encontramos las reglas en las que se Incluyen las disposiciones detalladas sobre la gestión de la seguridad operacional de los buques, obligando tanto a las compañías que explotan comercialmente a los buques, como a los propios buques al cumplimiento del código internacional de gestión de seguridad (Código IGS).

Este Capítulo IX del Convenio SOLAS está estructurado por las siguientes reglas:

Regla 1: Definiciones

Regla 2: Ámbito de aplicación

Regla 3: Prescripciones relativas a la gestión de la seguridad

Regla 4: Certificación

Regla 5: Mantenimiento de las condiciones

Regla 6: Verificación y supervisión.

II.2.1.3.- Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia de la Gente de Mar (SCTW 78/95)

Aprobado por la OMI el 7 de julio de 1978 y entró en vigor el 28 de abril de 1984. El Convenio de formación de 1978 tiene como objetivo establecer en sus disposiciones los requisitos mínimos aplicables a la titulación de Capitanes y Oficiales que presten sus servicios a bordo de los buques, así como los conocimientos básicos que procede exigir para tal efecto. Este Convenio exige la expedición de títulos de Capitán, Oficial o marinero a los aspirantes que reúnan los requisitos necesarios en cuanto a periodos de embarco, edad, aptitud física, formación, competencia y exámenes. Estos títulos serán refrendados por la autoridad marítima ajustándose al modelo dado en el mismo convenio.

Dicho convenio ha sido revisado a lo largo de los años, y a día de hoy sigue vigente, siendo considerado una pieza clave para la seguridad a nivel internacional.

Las enmiendas de 1995 entraron en vigor el 1 de febrero de 1997. Una de las características principales de la revisión fue la división de los anexos técnicos en reglas, que se dividieron en capítulos como anteriormente, así como el nuevo Código de formación al que se trasladaron numerosas reglas de carácter técnico. La Parte A del Código es de obligado cumplimiento mientras que la Parte B tiene carácter de recomendación. El 25 de junio de 2010 se adoptaron las enmiendas de Manila de 2010 al Convenio y el Código de formación, que representaron una revisión importante del Convenio y el Código de formación. Las enmiendas de 2010 entraron en vigor el uno de enero de 2012 en virtud del procedimiento de aceptación tácita y tienen por objeto actualizar el Convenio y el Código con respecto a los avances que se han producido desde que esos instrumentos se adoptaron inicialmente, así como permitir abordar cuestiones que se prevé surgirán en un futuro próximo.

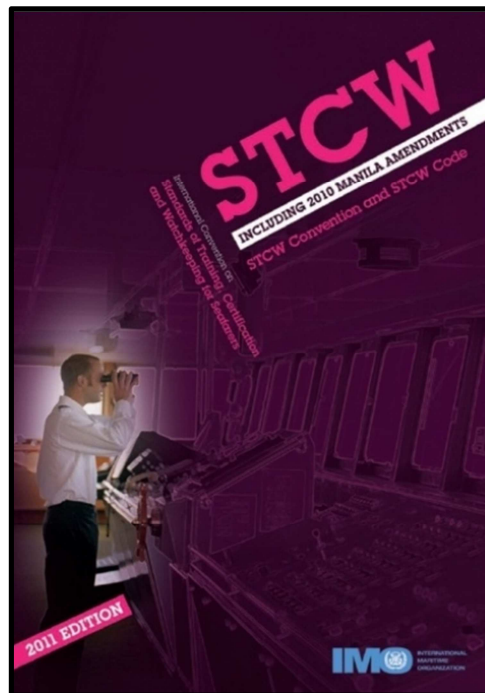


Fig.4: Ilustración Convenio STCW.
Fuente: imo.org

La estructura del Convenio STCW 78/95 consta de tres secciones.

1. Los artículos: exponen las responsabilidades legales que deben cumplir las partes.
2. El anexo: contiene los detalles técnicos sobre cómo se deben cumplir las responsabilidades legales a las que se hace referencia en los artículos.
3. El código STCW: especifica con mayor detalle los detalles técnicos contenidos en el anexo. Contiene la Parte A y la Parte B.
 - . Parte A: Normas obligatorias de formación, titulación y guardia.
 - . Parte B: Pautas recomendadas (no obligatorias) sobre formación, titulación y guardia.

Para la elaboración de este trabajo se utiliza como referencia el Capítulo VIII “Guardias”, Sección A-VIII/2, parte 2, “Planificación del viaje”. A continuación, se trasladan las prescripciones del Capítulo VIII Sección A – VIII/2 del Convenio STCW.

➤ **CAPÍTULO VIII: Guardias.**

- **SECCIÓN A – VIII/2.**

Organización de las guardias y principios que deben observarse.

• **PARTE 2 – PLANIFICACIÓN DEL VIAJE.**

. **Prescripciones generales.**

3. El viaje proyectado se preparará con antelación tomando en consideración toda la información pertinente, y antes de iniciarlo se comprobarán todos los rumbos trazados.

4. El jefe de máquinas, consultando con el capitán, determinará las exigencias del viaje proyectado, teniendo en cuenta las necesidades de combustible, agua, lubricantes, productos químicos, material fungible y otras piezas de respeto, herramientas, provisiones y otros.

Planificación antes del viaje

5. Antes de cada viaje, el capitán de todo buque se asegurará de que la derrota prevista desde el puerto de salida hasta el primer puerto de escala se ha planeado utilizando cartas adecuadas y correctas y otras publicaciones náuticas necesarias para el viaje proyectado, que contengan información precisa, completa y actualizada relativa a las restricciones y riesgos para la navegación de naturaleza permanente o previsible que afecten a la seguridad de la navegación del buque.

Verificación y visualización de la derrota prevista

6. Cuando se verifique la planificación de la derrota teniendo en cuenta toda la información pertinente, la derrota prevista se señalará claramente sobre las cartas oportunas y estará en todo momento a disposición del oficial encargado de la guardia, quien verificará cada derrota durante el viaje antes de seguirla.

Desviaciones de la derrota prevista

7. Si se decide, durante el viaje, cambiar el próximo puerto de escala en la derrota prevista, o si es necesario que el buque, por otros motivos, se desvíe

significativamente de la derrota prevista, habrá que planificar una nueva derrota modificada antes de desviarse notablemente de la derrota prevista inicialmente. (Convenio STCW).

II.2.1.4.- Convenio MARPOL:

El Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques o MARPOL 73/78 (abreviación de Marine Pollution y años 1973 / 1978), es el principal convenio internacional cuyo objetivo es la prevención de la contaminación del medio marino por los buques como consecuencia de su actividad. Convenio internacional desarrollado por la Organización Marítima Internacional (OMI), aprobado inicialmente en el año 1973, no entrando en vigor durante años. La base principal de la versión actual es la modificación mediante el Protocolo de 1978, siendo modificado desde entonces por numerosas correcciones. Entró en vigor el 2 de octubre de 1983.



Fig.5: Ilustración Convenio MARPOL.
Fuente: nauticalmind.com

En 1997, se adoptó un Protocolo para introducir enmiendas en el Convenio y se añadió un nuevo Anexo VI, que entró en vigor el 19 de mayo de 2005.

A lo largo de los años, el Convenio MARPOL ha sido objeto de diversas actualizaciones mediante la incorporación de enmiendas.

“El Convenio MARPOL aborda la contaminación por los hidrocarburos, sustancias nocivas líquidas transportadas a granel, sustancias perjudiciales transportadas por vía marítima, aguas negras, basura, y finalmente, la prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. MARPOL ha contribuido en gran medida a una disminución significativa de la contaminación por el transporte marítimo internacional y se aplica a un 99% del tonelaje mercante mundial”. (PÉREZ PRO, A. 2014)

En el Convenio figuran reglas encaminadas a prevenir y reducir al mínimo la contaminación ocasionada por los buques, tanto accidental como procedente de las

operaciones normales, y actualmente incluye seis anexos técnicos. En la mayoría de tales anexos figuran zonas especiales en las que se realizan controles estrictos respecto de las descargas operacionales. Estos seis anexos son:

Anexo I.- Reglas para prevenir la contaminación por Hidrocarburos. (Entrada en vigor: 2 de octubre de 1983).

Anexo II.- Reglas para prevenir la contaminación por Sustancias Nocivas Líquidas Transportadas a Granel. (Entrada en vigor: 2 de octubre de 1983).

Anexo III.- Reglas para prevenir la contaminación por Sustancias Perjudiciales Transportadas por Mar en Bultos. Se trata de un anexo opcional ya que el transporte de mercancías peligrosas esta reglado por el Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas. (Entrada en vigor 1 de julio de 1992).

Anexo IV.- Reglas para prevenir la contaminación por las Aguas Sucias de los Buques. (Entrada en vigor: 27 de septiembre de 2003).

Anexo V.- Reglas para prevenir la contaminación por las Basuras de los Buques. (Entrada en vigor: 31 de diciembre de 1988).

Anexo VI.- Reglas para prevenir la contaminación Atmosférica ocasionada por los Buques. (Entrada en vigor: 19 de mayo de 2005).

Para el presente trabajo se toma como referencia el Anexo VI del Convenio.

➤ **Anexo VI.- Reglas para prevenir la contaminación Atmosférica ocasionada por los Buques.**

Se establecen las Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques para tratar de minimizar las emisiones de óxidos de azufre (SO_x) y óxidos de nitrógeno (NO_x) de los escapes de éstos a la atmósfera, prohibiendo las emisiones deliberadas de sustancias perjudiciales para el ozono, que contribuyen a la contaminación atmosférica local y global con los consecuentes problemas ambientales. El anexo entró en vigor el 19 de mayo de 2005 y se aprobó una importante revisión del anexo que establecía importantes límites para reducir las emisiones, en octubre de 2008, que entró en vigor el 1 de julio de 2010.

El Anexo VI se estructura en tres partes:

1. Capítulos:

Capítulo I: Generalidades;

Capítulo II: Reconocimiento, certificación y medios de control;

Capítulo III: Prescripciones para el control de las emisiones de los buques

2. Reglas:

Regla 1: Ámbito de aplicación.

Regla 2: Definiciones.

Regla 3: Excepciones generales.

Regla 4: Equivalentes.

Regla 5: Reconocimientos.

Regla 6: Expedición o refrendo del Certificado.

Regla 7: Expedición del certificado por otra Parte.

Regla 8: Modelo del certificado.

Regla 9: Duración y validez del certificado.

Regla 10: Supervisión de las prescripciones operacionales por el Estado rector del puerto.

Regla 11: Detección de transgresiones y cumplimiento.

Regla 12: Sustancias que agotan la capa de ozono.

Regla 13: Óxidos de nitrógeno (NO_x).

Regla 14: Óxidos de azufre (SO_x) y materia particulada.

Regla 15: Compuestos orgánicos volátiles (COV).

Regla 16: Incineración a bordo.

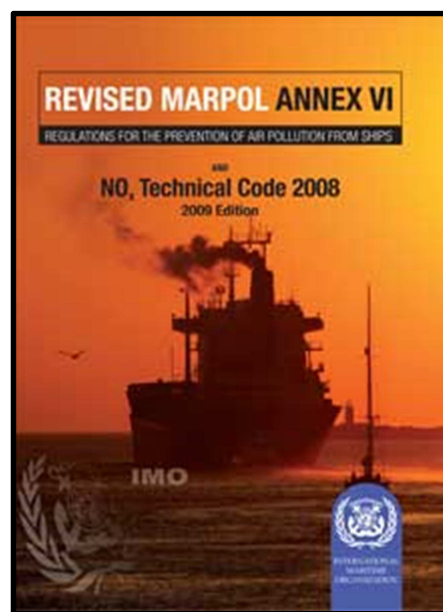


Fig.6: Ilustración Anexo VI del MARPOL
Fuente: ingenieromarino.com

Regla 17: Instalaciones de recepción.

Regla 18, Disponibilidad y calidad del fueloil.

3. Apéndice:

Apéndice I: Modelo de Certificado IAPP y un suplemento. Modelo de Certificado IAPP. Modelo de Suplemento del Certificado IAPP.

Apéndice II: Ciclos de ensayo y factores de ponderación.

Apéndice III: Criterios y procedimientos para la designación de zonas de control de las emisiones de SO_x.

Apéndice IV: Homologación y límites de servicio de los incineradores de a bordo.

Apéndice V: Información que debe incluirse en la nota de entrega de combustible.

Apéndice VI: Procedimiento de verificación del combustible a partir de las muestras de fuel oíl estipuladas en el Anexo VI del MARPOL.

Apéndice VII: Zonas de control de las emisiones de Norteamérica.

- Eficiencia energética de los buques.

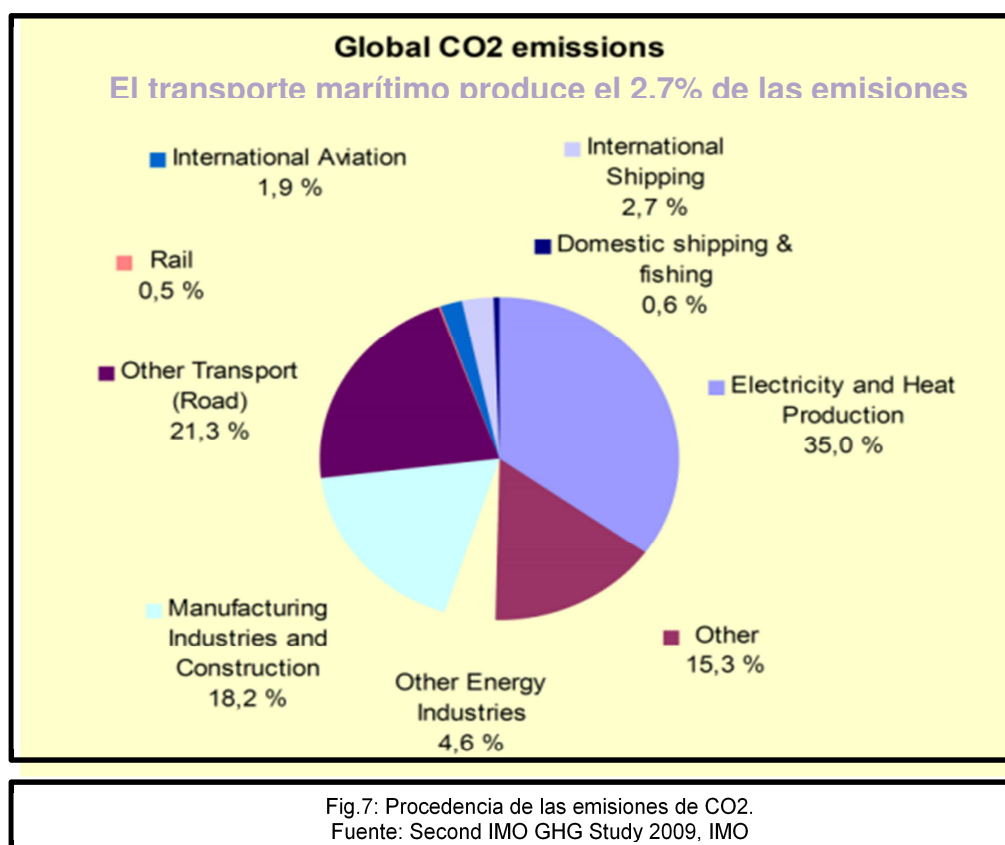
El 90% del comercio internacional es transportado por vía marítima siendo vital para la economía actual. El aumento del transporte marítimo internacional, ha sido considerado generalmente como una variable en permanente crecimiento con una media de crecimiento anual del 5%, aunque en los últimos años la tasa porcentual de crecimiento parece haberse consolidado en un 2-3% anual.

Este crecimiento del transporte por mar provoca el aumento de las emisiones de gases, por lo que se pretende mejorar la eficiencia energética de los buques y reducir de esta manera las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes del transporte marítimo. Para asegurar un transporte marítimo más limpio y verde, la OMI ha adoptado una serie de reglamentos para hacer frente a las emisiones de contaminantes atmosféricos de los buques, y ha adoptado medidas obligatorias de eficiencia energética para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedente del transporte internacional, en virtud del Anexo VI del tratado de la OMI sobre prevención de la contaminación (Convenio MARPOL).

En abril de 2018, el Comité de protección del medio marino de la OMI adoptó una estrategia inicial de reducción de los gases de efecto invernadero de los buques. La estrategia define una visión para reducir los gases de efecto invernadero ocasionadas por el transporte marítimo internacional y para eliminarlos tan pronto como sea posible durante este siglo, con carácter de urgencia.

“La estrategia inicial prevé por primera vez una reducción en las emisiones totales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) provocados por el transporte marítimo internacional de al menos el 50% para 2050 (comparado con los niveles de 2008), al mismo tiempo que se persigue eliminarlas por completo”. (Comunicado OMI)

Según la OMI, el transporte marítimo internacional expulsa alrededor de 800 millones de toneladas de estos gases al año, lo que supone algo más del 2% de todas las emisiones de CO₂ mundiales, y este porcentaje podía haber aumentado hasta el 15% si no se abordaba el problema, según el Banco Mundial (BM), entidad especializada de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).



La OMI es la única organización que ha adoptado medidas de eficiencia energética que son jurídicamente vinculantes para toda una industria mundial, de aplicación en todos los países, estableciendo una serie de líneas de base relativas a la cantidad

de combustible que los buques, según el tipo, pueden consumir para una determinada capacidad de carga. Los buques que se construyan en el futuro tendrán que cumplir y mejorar esas líneas de base por una cantidad determinada, que será cada vez más severa. Para 2025, todos los nuevos buques serán un 30% más eficiente desde el punto de vista energético que aquellos construidos en 2014

En virtud de los reglamentos de eficiencia energética, los buques existentes en la actualidad deben habilitar un plan de gestión de esa eficiencia energética, atendiendo a elementos como la **planificación de la travesía**, la mayor frecuencia de la limpieza de la obra viva del buque y la hélice, la introducción de medidas técnicas como los sistemas de recuperación de calor residual, o incluso la instalación de nuevas hélices. (OMI. <http://www.imo.org>)

Las prescripciones de eficiencia energética fueron adoptadas como enmiendas al Anexo VI (Capítulo 4: Requisitos de eficiencia energética) del Convenio MARPOL en 2011, y entraron en vigor el 1 de enero de 2013, donde aparecen nuevos conceptos como el índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI), índice que cuantifica la cantidad de dióxido de carbono que emite un barco en relación con los productos transportados y el plan de gestión de eficiencia del buque (SEEMP) medida operativa que establece un mecanismo para mejorar la eficiencia energética de un buque de forma rentable. Los reglamentos convirtieron al Índice de Eficiencia Energética de Proyecto (EEDI) en obligatorio para nuevos buques, mientras que el Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del Buque (SEEMP) es requerido para todos los buques.

Cuanto mayor sea el incremento de la eficiencia energética en el transporte marítimo más se disminuirán las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), consiguiendo también reducir el consumo de combustible por tonelada-milla. Para aumentar la eficiencia energética de los buques existen diversas medidas operacionales aplicables a buques nuevos o existentes, lo que puede suponer una reducción de las emisiones de CO₂ de hasta un 40%. Entre estas medidas operacionales se encuentran:

- . La **mejora de la gestión de la flota**, aprovechando mejor la capacidad de la flota mejorando la planificación de esta. Por ejemplo, evitando y reduciendo travesías largas en lastre.
- . La **mejora de la planificación de la travesía**, planificando de manera minuciosa los viajes, logrando con ello la ruta óptima y mejoras de eficiencia.

. La **navegación meteorológica**, que tiene un gran potencial de incremento de la eficiencia en rutas concretas. Se pueden lograr ahorros considerables pero también puede conllevar un aumento del consumo de combustible para un determinado viaje.

. La **optimización de la velocidad**, a mayor velocidad, mayor consumo de combustible por lo que reduciendo la velocidad media del buque es posible obtener ahorros considerables de combustible y minimizar por tanto las emisiones de CO₂. La OMI calculó que una reducción del 10% de la velocidad en todos los barcos del mundo reduciría las emisiones en un 23,3%. Por ejemplo, *según varios estudios, en los buques portacontenedores disminuyendo la velocidad entre un 40 – 50% se reducen las emisiones de CO₂ entre un 50 – 70%*. (Forns, 2012).

Optimizando la velocidad se pueden obtener ahorros considerables. Sin embargo, por velocidad óptima se entiende la velocidad a la cual se consume el nivel mínimo de combustible por tonelada/milla para dicho viaje, lo que no significa que esta sea la velocidad mínima, porque se puede navegar a una velocidad inferior a la velocidad optima y consumir más combustible, provocando también efectos adversos como aumento de las vibraciones y los depósitos de hollín.

Muchos operadores han disminuido la velocidad comercial de los buques, influenciado por el precio del combustible, lo que provoca una reducción en la capacidad del servicio. También hay que tener en cuenta, que en muchos contratos de fletamento, la velocidad del buque no la determina el armador, sino el fletador, por lo que a la hora de negociar los contratos de fletamento se debería fomentar que los buques naveguen a la velocidad óptima, para conseguir un menor consumo de combustible y la máxima eficiencia energética.

Como parte del proceso para la optimización de la velocidad, sería preciso tener información anticipada sobre posibles demoras en el puerto de destino, como la disponibilidad de atraques, mano portuaria, etc., y así coordinar los horarios de llegada, lo cual requiere una buena cooperación y comunicación entre las partes participantes.

Por tanto, un conocimiento adecuado del consumo de nuestro buque a diversas velocidades será necesario para encontrar las velocidades optimas de viaje, lo cual también requerirá la pericia de la tripulación ya que hará que las travesías tengan que adaptarse a cada una de las condiciones externas, además de estar pendiente siempre no solo del consumo actual, sino del futuro consumo que tendremos durante el resto del viaje. (García, J. 2013).

Las **mejoras de diseño para buques nuevos**, como el uso de combustibles alternativos. Actualmente, se está estudiando el uso de combustibles más limpios, incluyendo los biocombustibles¹, así como la propulsión híbrida eléctrica² o el uso del gas natural licuado (GNL)³.

1. Biocombustibles: es un tipo de combustible que ayudan a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Son una mezcla de sustancias orgánicas, conformadas a partir de átomos de hidrógeno y de carbono, y que principalmente es utilizado en aquellos motores conocidos como de combustión interna. Los bio-componentes actuales proceden habitualmente del azúcar, trigo, maíz o semillas oleaginosas. Todos ellos reducen el volumen total de CO₂ que se emite en la atmósfera, ya que lo absorben a medida que crecen y emiten prácticamente la misma cantidad que los combustibles convencionales cuando se queman. (<https://www.bp.com>).

2. Propulsión híbrida eléctrica: La propulsión híbrida diésel-eléctrica es un sistema a tener muy en cuenta a la hora de buscar una reducción de emisiones, un aumento de la eficiencia y un menor consumo con respecto a la propulsión diésel tradicional. Se estima que este sistema de propulsión consume al menos un 20% menos de combustible en un barco que su equivalente con propulsión diésel mecánica. (Alejandro & Pardo, 2018).

3: GNL: Gas Natural Licuado, su componente principal es el CH₄ (Metano) que, cuando se usa como combustible, reduce las emisiones de CO₂ alrededor de un 25%. Es la principal alternativa de combustible debido a sus características, menos tóxico, no es inflamable, inodoro e incoloro; proporcionando ventajas como una importante reducción de emisiones contaminantes generando la misma cantidad de energía, mejora en la calidad del aire, permite desplazamientos largos, reducción del ruido ambiente en un 50%, en caso de accidente y vertido los derrames de GNL a diferencia del fuel-oil, se disipan en el aire y no contaminan. (Alejandro & Pardo, 2018).

II.3.- Metodología.

Para la elaboración del presente trabajo se utilizan las herramientas anteriormente descritas, tomando como base las normas medioambientales y de gestión de la seguridad del buque establecidas, así como la utilización de las normas de elaboración de procedimientos y de flujogramas.

En el anexo se realiza una descripción de los objetivos principales que se pretenden implementar en el transporte marítimo a través del nuevo concepto denominado Gestión del Tráfico Marítimo, continuación de proyectos anteriores denominados MONALISA y MONALISA 2.0, punto de partida del presente trabajo que toma como base los objetivos principales de dichos proyectos, seguridad, eficiencia y medio ambiente.

III.- GENERALIDADES SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DE PREVISIÓN DE LLEGADA.

III.1.- Introducción

Este procedimiento de previsión de llegada es un proceso que implica un acuerdo entre las partes participantes (armador / operador de buque y fletador) para reducir la velocidad de un buque durante el viaje para cumplir con una nueva hora de llegada prevista y revisada para el supuesto de la existencia de un retraso conocido en el puerto de destino. Esta reducción de la velocidad del buque dará como resultado un menor consumo de combustible, lo que reducirá también las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otros gases de escape.

Una vez se tiene conocimiento de la existencia de un retraso en el puerto de destino, ya sea por atraque ocupado, falta de mano portuaria, puerto cerrado por mal tiempo etc., no sería lógico continuar con la velocidad inicial prevista para llegar al puerto de destino en la fecha y hora inicial calculada, lo que provocaría tener que fondear y acumular tiempos de espera para poder entrar a su atraque.

El procedimiento de previsión de llegada consiste en adaptar el contrato de fletamento incluyendo cláusulas en las que se acuerde la reducción de velocidad del buque durante el viaje para alcanzar una nueva hora de llegada al puerto de destino.

El objetivo de este procedimiento no es más que establecer un proceso de actuación para casos de retrasos conocidos y proporcionar una orientación a fletadores, propietarios / armadores / operadores de buques, a los buques y terminales portuarias. En este procedimiento se detallan las condiciones previas que se deben dar para la aplicación de dicho procedimiento, además de una explicación del proceso general y se proporciona información sobre medidas prácticas que deben tomarse para verificar los datos del viaje. Este procedimiento está enfocado para conseguir una navegación eficiente y respetuosa con el medioambiente, sobre cuestiones comerciales solo se proporciona una breve información sobre algunos elementos que deben ser considerados por las partes participantes en el momento de firmar un acuerdo para la implantación de dicho procedimiento.

III.2.- Beneficios asociados al procedimiento de previsión de llegada.

Durante la travesía, el buque es informado de la existencia de un retraso en el puerto de destino, con la implementación del procedimiento se acuerda el ajuste y reducción de la velocidad del buque con el fin de lograr un nuevo tiempo de llegada al puerto de destino, consiguiendo un ahorro de combustible en el consumo total del viaje y una reducción de las emisiones de gases de los buques durante el viaje, siendo compatible con algunas de las medidas detalladas en el denominado Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del Buque (PGEEB)⁴, como son la optimización de la velocidad a lo largo del viaje, esta medida actúa directamente sobre el consumo de combustible logrando una reducción de este y por consiguiente una reducción en las emisiones de CO₂, entre otras sustancias contaminantes, mejorando de esta manera la eficiencia energética del buque con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)⁵ además de la reducción del consumo de combustible.

Además de reducir las emisiones de gases de los buques durante la travesía, con la implementación de este procedimiento de previsión de llegada, se consigue minimizar el tiempo de espera de los buques en las zonas portuarias, sirviendo también para reducir las emisiones de gases de los buques en dichas zonas, lo que conlleva a mejoras en la calidad del aire local.

Con la adopción de este procedimiento se obtienen beneficios más allá de los relacionados con la reducción de emisiones de gases y el ahorro de combustible, produciéndose una reducción de costes obteniéndose un beneficio mutuo para armadores y fletadores.

Su implementación requiere una buena cooperación y comunicación entre las partes participantes, obteniendo beneficios asociados con la planificación general del viaje.

4. PGEEB o SEEMP - Ship Energy Efficiency Management Plan: Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del Buque, es una medida operativa que establece un mecanismo para mejorar la eficiencia energética de un buque de forma rentable. Para asegurar un transporte marítimo más limpio y verde, la OMI ha adoptado una serie de reglamentos para hacer frente a las emisiones de contaminantes atmosféricos de los buques, y ha adoptado medidas obligatorias de eficiencia energética para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedente del transporte internacional, en virtud del Anexo VI del tratado de la OMI sobre prevención de la contaminación (Convenio MARPOL). (Fuente: <http://www.imo.org>).

5. GEI: Emisión de Gases de Efecto Invernadero del Transporte Marítimo.: “Según estudios del International Transport Forum (ITF) de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), en 2005 el transporte marítimo genera sólo un 2,4% de las emisiones mundiales totales de CO₂. Otros estudios internacionales más recientes atribuyen al transporte marítimo cuotas ligeramente superiores, que oscilan entre un 2,7% y hasta un 3,9%. Cabe señalar que, mientras en 2010 el transporte marítimo generó el 10,3% del CO₂ emitido por el transporte, este porcentaje se espera disminuya en 2050 al 8,0%. En consecuencia, el objetivo realista del sector debe ser, principalmente, reducir las emisiones específicas en gr CO₂/(t x milla)”. (Fuente: ANAVE).

III.3.- Condiciones previas para el procedimiento de previsión de llegada.

Para que este procedimiento de previsión de llegada se realice se deben dar previamente las siguientes condiciones:

- . Existir una demora conocida en el puerto de destino (atraque ocupado, falta de mano portuaria, puerto cerrado por mal tiempo, etc.)
- . Debe haber un acuerdo mutuo entre el propietario / armador / operador del buque y el fletador. Otras partes también pueden intervenir en el proceso de toma de decisiones, como terminales, receptores de carga e intereses comerciales.
- . Acordar y añadir una cláusula en el contrato de fletamento donde se establecerán los términos para implementar el procedimiento de previsión de llegada.
- . Acuerdo entre las partes sobre cómo calcular e informar el rendimiento del buque.
- . Acuerdo entre las partes sobre cómo asignar los beneficios obtenidos entre las partes involucradas.

Destacar, que en todo momento, la seguridad del buque sigue siendo primordial y la autoridad del Capitán del barco permanece inalterada al implementar dicho procedimiento.

Para minimizar posibles disputas posteriores a la implementación del procedimiento, es importante que exista un claro entendimiento sobre el método de cálculo de la duración del viaje, la velocidad y otros datos que se utilizarán, informes que se emitan y el acuerdo sobre el mismo; los informes serán emitidos antes de que dé comienzo la implantación del procedimiento de previsión de llegada.

El procedimiento de previsión de llegada debe ser un proceso dinámico y flexible y, si las condiciones cambian durante el viaje cambia todo de nuevo. Las órdenes iniciales pueden ser revisadas para permitir que el buque logre, por ejemplo, una nueva hora de llegada al puerto de destino.

III.4.- Descripción general del procedimiento de previsión de llegada.

A continuación se resumen las causas que generalmente suelen implicar la implementación del procedimiento de llegada:

1. Antes de que un buque zarpe del puerto de salida, o durante la travesía, se identifica un retraso en el puerto de destino, por ejemplo, atraque ocupado o por falta de mano portuaria.
2. Ante esta demora conocida, el propietario / armador / operador del buque y el fletador del buque pueden considerar la aplicación del procedimiento y acordar un nuevo tiempo de llegada.
3. El fletador solicita al propietario / armador / operador del buque que le proporcione información sobre el rendimiento del buque para permitir una evaluación del viaje en función de la velocidad de servicio del buque.
4. El fletador y el propietario / armador / operador del buque acuerdan calcular el nuevo tiempo de llegada requerido al puerto de destino, así como la metodología para realizarlo, o acuerdan utilizar una Entidad de Servicios de Análisis Meteorológicos para la Navegación, entidad externa especializada en la meteorología y/o el análisis del rendimiento del buque, para que les realice el cálculo de los nuevos datos del viaje y proporcionar un informe de apoyo.
5. El acuerdo para llevar a cabo el procedimiento de previsión de llegada se acordará previamente mediante la implementación de una cláusula en el contrato de fletamento.
6. El informe inicial debe incluir:
 - . Metodología que se utilizará para realizar el cálculo de la velocidad y el consumo.
 - . Un tiempo estimado de llegada (ETA) calculado al puerto de destino, basado en la velocidad del buque para realizar una travesía sin tener en cuenta los condicionantes externos que puedan afectar al ETA durante la travesía.

. Un tiempo estimado de llegada (ETA) calculado al puerto de destino, basado en la velocidad del buque y las condiciones meteorológicas previstas, esto es el ETA calculado para el procedimiento de llegada.

. Hora de llegada requerida.

. Velocidad o revoluciones por minuto (RPM) para conseguir la hora de llegada requerida.

. Combustible que se dispone a bordo en el punto de decisión para el procedimiento de previsión de llegada.

7. El buque reduce y ajusta la velocidad para hacer el tiempo requerido de llegada (RTA).

8. Al finalizar el viaje en caso de acuerdo con una Entidad de Servicios de Análisis Meteorológico para la navegación, esta emitirá un informe final que proporciona el análisis y datos posteriores al viaje para respaldar la confirmación del nuevo tiempo de llegada del buque al puerto de destino y los cálculos del combustible ahorrado y de la reducción de emisiones de gases.

9. A la llegada al puerto de destino, se realizará una evaluación sobre las condiciones meteorológicas reales encontradas durante la travesía y se comparará con la previsión de las condiciones meteorológicas recibida cuando se estableció el nuevo tiempo de llegada.

10. La diferencia entre el nuevo tiempo de llegada calculado y la hora estimada de llegada inicial se considerará como el tiempo de demora.

III.5.- Ejemplo gráfico de la implementación del Procedimiento de Previsión de Llegada.

Al ser informados de un retraso conocido en el puerto de destino, por ejemplo, atraque ocupado, las partes implicadas acuerdan implementar el Procedimiento de Previsión de Llegada con el objetivo de que el buque llegue el día 18 a las 12:00 h. (Tiempo Llegada requerido).

El propietario / armador / operador del buque y el fletador acordaron en un principio con el Capitán un tiempo de llegada inicial al puerto de destino para el día 15 a las 12:00 h. y con una Entidad de Servicios de Análisis Meteorológicos para la navegación, entidad externa especializada en la meteorología y/o el análisis del rendimiento del buque, para el día 15 a las 10:00.

Conocido el retraso, en el punto de decisión calculan y acuerdan por medios propios (Capitán) y externo (Proveedor de Servicios de Análisis Meteorológicos), que el buque llegue al puerto de destino el día 18 a las 12:00h (Hora de Llegada Requerida - RTA).

Finalizado el viaje, la Entidad de Servicios de Análisis Meteorológicos para la navegación realiza un estudio de la meteorología encontrada durante el viaje y calcula una Hora de Llegada estimada, que en este ejemplo es el día 15 a las 10:00 h.

Con el ETA inicial calculado para el día 15 a las 10:00 h. se utiliza como punto de referencia para los cálculos del combustible ahorrado y la reducción de emisión de gases provocado por la reducción de velocidad y el retraso en la llegada para el día 18 a las 12:00 h.

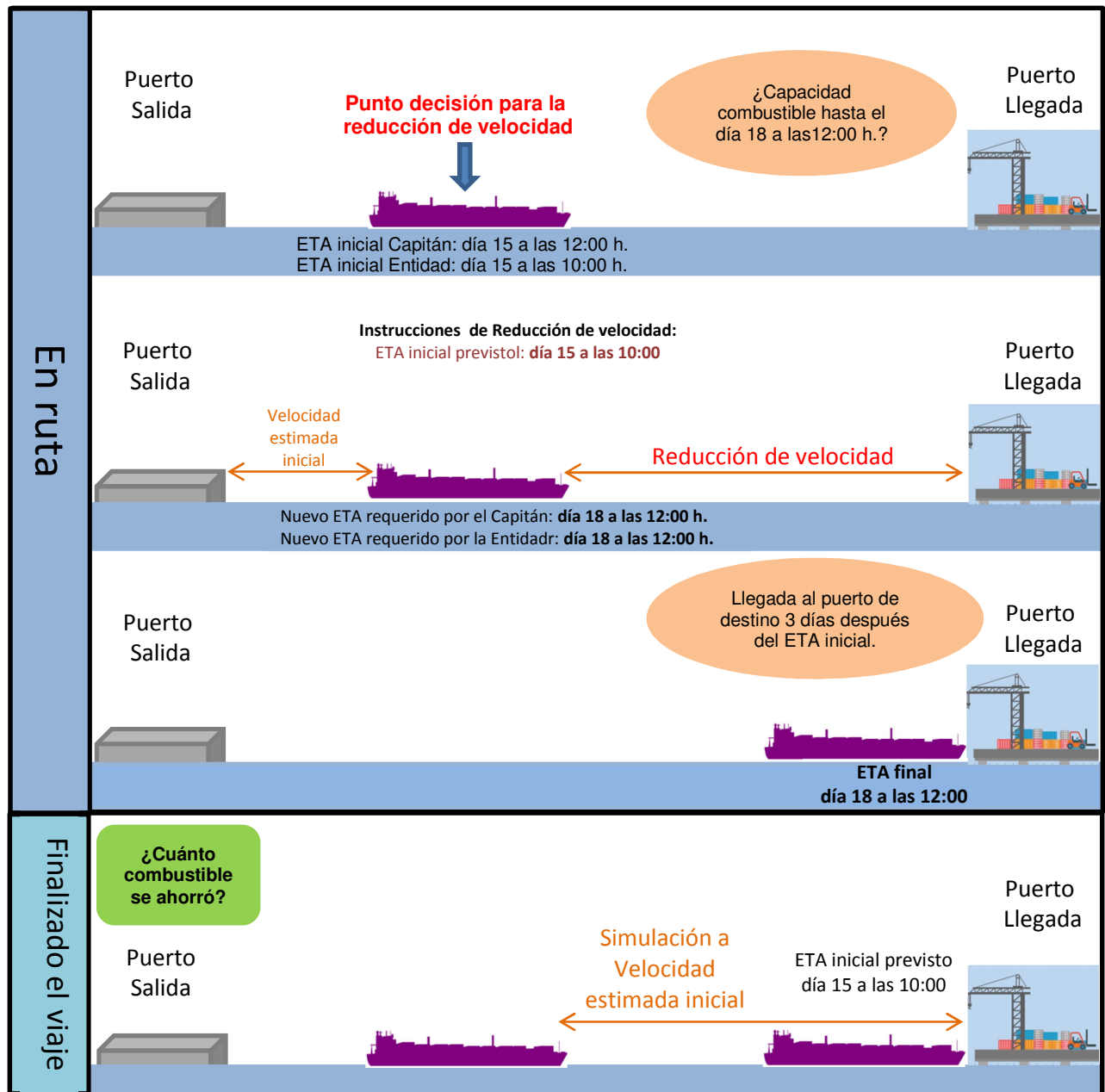


Fig.8: Ejemplo gráfico del proceso de un Procedimiento de Previsión de Llegada.

III.6.- Cuestiones a considerar por las partes que acuerdan la adopción del procedimiento.

En un contrato de fletamento por viaje, contrato típico del denominado tráfico "tramp", buques que no están sujetos a un itinerario fijo y en el que se estipula la velocidad que el buque debe alcanzar durante la travesía para llegar en una fecha y hora determinada. Sin embargo, esta velocidad puede verse afectada durante la travesía por las condiciones meteorológicas y las corrientes que dificultaran mantener la velocidad establecida en el contrato. Por regla general, el fletador no interviene en la planificación de la ruta, es el propietario / armador/ operador del buque o fletante quien tiene el control de la gestión náutica y de la gestión comercial del buque, comprometiéndose a transportar un cargamento determinado del lugar designado para el embarque al lugar designado para la descarga. El armador pone el buque armado y equipado a disposición del fletador comprometiéndose a cumplir con la velocidad contratada.

La adopción de este procedimiento ofrece la oportunidad para que el armador / operador del buque y el fletador discutan y acuerden mutuamente ajustar la velocidad de un buque en el caso de la existencia de un retraso en el puerto de destino. El acuerdo mutuo de un nuevo tiempo de llegada requerido permite a los buques recibir instrucciones para reducir la velocidad con el fin de ahorrar combustible y reducir las emisiones de gases

Este procedimiento se refiere principalmente a la seguridad y a los beneficios ambientales que se producen. Existen también aspectos comerciales que se deben abordar para facilitar el acuerdo del proceso.

También se prevé que los beneficios comerciales que se obtengan tras la implementación del procedimiento serán compartidos entre las partes, esto es entre armador y fletador.

La adopción de este procedimiento está enfocado para aquellos buques que no tienen un horario de llegada fijo o están sujetos a cambios debido a razones operativas o comerciales, los denominados buques tramp. Para que el proceso sea sólido y los datos sean verificables, debe haber:

. Un acuerdo mutuo y la aceptación del informe proporcionados por el armador / operador del buque, incluyendo la información sobre el consumo de combustible, la velocidad y la hora estimada de llegada (ETA), o

- . La contratación de un servicio externo independiente para que actúe como Entidad de Servicios de Análisis Meteorológicos para la Navegación, para llevar a cabo los cálculos en informes del viaje.

La adopción del procedimiento requiere una colaboración efectiva de toda la industria marítima y la consideración de temas como:

- . La base legal para los acuerdos entre los propietarios / armadores / operadores de buques y los fletadores.
- . El entendimiento sobre los factores de riesgo que se pueden producir en los acuerdos legales entre las partes comerciales, incluyendo las obligaciones en caso de demoras.
- . La necesidad de cooperación con las Autoridades Portuarias, receptores de la carga y otras partes.
- . Un entendimiento mutuo de los límites operacionales y de las condiciones técnicas del buque.
- . Acuerdo sobre la necesidad de verificación de los datos asociados, incluyendo el utilizado para calcular el ahorro de viaje.

El Procedimiento de Previsión de Llegada es un proceso sostenible y práctico destinado a mejorar la eficacia dentro de la cadena de transporte, consiguiendo verdaderas ventajas en cuanto a seguridad, ahorro de combustible y la reducción de emisiones del buque.

Las siguientes son algunas de las cuestiones a considerar por las partes que acuerdan la adopción del procedimiento de previsión de llegada:

- . Confirmación de que la adopción del procedimiento no tiene absolutamente ninguna repercusión sobre el criterio de seguridad del Capitán.
- . Información sobre la capacidad operacional del buque y de los parámetros del motor en cuanto a potencia y consumo.
- . Información clara de la velocidad óptima del buque para lograr ahorros y beneficios.
- . Identificación de la velocidad mínima eficiente del buque.

- . Frecuencia de las variaciones de velocidad y consecuencias operacionales.
- . Identificación y acuerdo sobre cualquier requisito adicional de información del buque.
- . Si el viaje del procedimiento de previsión de llegada se basa en la velocidad de servicio, en la reducción de las revoluciones por minuto (RPM) o en una llegada programada. Si se basa en la velocidad o RPM, ¿con qué frecuencia se deben notificar los cambios?
- . Identificación de las entidades que tienen derecho a dar instrucciones al buque y la naturaleza de las instrucciones que se deben dar.
- . Cómo comprobar y aceptar los datos del viaje, por ejemplo,
 - . Las comprobaciones del Capitán.
 - . Utilizando la entidad externa de análisis meteorológicos para la navegación: basándose en la velocidad o RPM.
- . Si se utiliza una entidad externa de análisis meteorológicos para la navegación
 - . ¿Es una entidad aprobada y certificada?
 - . ¿Quién paga?
 - . ¿Los datos proporcionados son vinculantes para ambas partes?
 - . Mecanismo para la resolución de conflictos.
- . Medios para identificar y calcular los beneficios asociados con la reducción de emisiones.
- . Medios para identificar posibles ahorros de costos e el impacto de posibles costes adicionales.
- . Base de cálculo del coste del combustible.
- . Cómo repartir costos y beneficios entre las partes.

- . Aclaración sobre la base de los cálculos de tiempo, por ejemplo, compensación por gastos de demora, y si debe existir un derecho de compensación y un método de pago por tiempo.
- . Consideración de cualquier responsabilidad potencial sobre terceras partes, por ejemplo, con seguros marítimos de Protección e Indemnización (P&I), titulares de del Conocimiento de Embarque, aseguradoras de carga, terminales.

IV.- ELABORACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO PARA LA MODIFICACIÓN DE PREVISIÓN DE LLEGADA.

En base a las referencias y normas aplicables tomadas anteriormente, se elabora el siguiente procedimiento ISM (International Safety Management Code).

IV.1.- 1. Objetivos y ámbito de aplicación.

El objetivo de este procedimiento es establecer un proceso de actuación operacional para los casos en los que se produzca un retraso en la hora programada para la llegada al puerto de destino.

Este procedimiento documentado se aplica una vez aceptada su implementación por todas las partes participantes.

IV.2.- 2. Referencias y normas aplicables.

- . Artículo 7 del Código IGS (Código Internacional de Gestión de la Seguridad). Elaboración de planes para las operaciones de a bordo.
- . Código STCW-95, Cap. 8, Sección A-VIII/2, Parte 2.
- . Capítulo V y IX del SOLAS (Seguridad de la navegación y Gestión de la seguridad operacional de los buques).
- . Anexo VI del Convenio MARPOL (Reglas para prevenir la contaminación Atmosférica ocasionada por los Buques).
- . Ley 14/2014, de 24 de julio, de Navegación Marítima.

IV.3.- 3. Definiciones y abreviaturas

Para este procedimiento se aplican los siguientes términos y abreviaturas.

- **Plan de viaje:** conjunto de documentos que muestran la derrota proyectada, los peligros que la afectan, los rumbos y velocidades previstas para cada tramo de la misma; los datos relativos a sus distintos puntos de recalada (waypoints); las horas estimadas de llegada a cada uno de ellos; los resguardos a mantener; los medios y

métodos de posicionamiento a emplear en cada caso; y todo otro dato necesario para realizar una navegación segura. Este conjunto de documentos comprende las cartas de navegación y demás publicaciones náuticas necesarias para el viaje (derroteros, libros de faros, libros de radioseñales, etc.), así como la "Hoja del Plan de Viaje".

- **Control o monitorización del Plan de Viaje:** verificación continua, metódica y meticulosa del progreso del buque a lo largo de la derrota planeada, con evaluación de las circunstancias que la afectan: información meteorológica, avisos a los navegantes recibidos durante la travesía, dificultades para determinar la situación, rumbo, velocidad, corriente, etc., y cualquier otro factor condicionante.

- **Actualización del Plan de Viaje:** modificación, durante la travesía, del plan de viaje inicial, como consecuencia de una desviación sustancial sobre la derrota planeada debida a cualquier causa (retraso conocido en el puerto de destino, mal tiempo, prestación de asistencia, cambios en las circunstancias que condicionan la derrota, etc.). Dada esta coyuntura, la derrota enmendada debe ser también planificada (STCW-95, A-VIII/2, párrafo 7). Cuando, debido a las circunstancias climáticas propias de un viaje determinado, exista la probabilidad razonable de necesitar alterar la derrota durante la travesía, el buque deberá disponer de uno o varios planes de viaje alternativos, con antelación al inicio del viaje.

- **Carta (o publicación) náutica adecuada:** toda carta de navegación (o publicación náutica: libro de faros, derrotero, libro de radioseñales, "pilot-chart", etc.) que sea necesaria para un viaje concreto.

- **Carta (o publicación) náutica actualizada:** toda carta de navegación (o publicación náutica: libro de faros, derrotero, libro de radioseñales, "pilot-chart", etc.) que haya sido corregida hasta la actualidad por todos los avisos a los navegantes que la afecten y que sea completamente legible. Si se trata de una carta de navegación, además de ser legible, debe ser apta para sus funciones de herramienta para cálculos y documento para el trazado de la derrota.

- **Propietario:** Es la persona, física o jurídica, que ostenta la titularidad del buque independientemente de quien arme o explote el mismo.

- **Armador:** *"Es armador quien, siendo o no su propietario, tiene la posesión de un buque o embarcación, directamente o a través de sus dependientes, y lo dedica a la navegación en su propio nombre y bajo su responsabilidad", art.145 de*

la Ley 14/2014 de 24 de julio, de Navegación Marítima (LNM), es decir, empresario marítimo, propietario de buques o que los arma (los pone en condiciones de navegar). Puede operar con sus buques o cederlos a navieras para que éstas lo hagan. Si opera con sus buques, actúa como fletante en pólizas de fletamento y/o como porteador en contratos de transporte marítimo internacional.

- **Fletador:** “Persona que concierta el contrato comprometiéndose al embarque *de las mercancías y al pago del flete*”. (Art. 204 LNM)

- **Capitán:** “*Ostenta el mando y la dirección del buque, así como la jefatura de su dotación y representa a bordo la autoridad pública*”, (Art.171. LNM).

- **Contrato o póliza de fletamento:** “*Por el contrato de transporte marítimo de mercancías, también denominado fletamento, se obliga el porteador, a cambio del pago de un flete, a transportar por mar*”, (Art. 203. LNM).

- **Procedimiento de previsión de llegada:** Proceso que implica un acuerdo para reducir y ajustar la velocidad de un buque en un viaje para cumplir con un nuevo Tiempo de Llegada Requerido cuando exista un retraso conocido en el puerto de destino.

- **ETA (Estimated Time of Arrival):** Hora estimada de llegada. La fecha y hora inicial en que se espera que un buque llegue a un puerto de destino calculado en función de una velocidad establecida.

- **Tiempo de llegada previsto:** Hora de llegada estimada de un buque a un puerto de destino calculado a una velocidad, pero teniendo en cuenta la previsión de las condiciones meteorológicas.

- **Hora de llegada requerida:** Tiempo acordado mutuamente entre las partes participantes en función de la demora conocida para que un buque llegue al puerto de destino designado.

- **Hora real de llegada:** El momento de llegada del buque al puerto de destino designado.

- **Tiempo estimado de llegada:** Tiempo de llegada calculado que tiene en cuenta las condiciones meteorológicas encontradas durante el viaje. Se realiza una vez el buque haya llegado a puerto para los cálculos finales.

- **Punto de decisión para el nuevo tiempo de llegada:** La hora y el lugar en un viaje en el que se toma la decisión de implementar el Procedimiento de Previsión de Llegada y se envían las instrucciones al buque para que reduzca la velocidad o mantenga un RPM constante para lograr un nuevo Tiempo de Llegada Requerido.

- **Factor meteorológico del viaje:** Es la pérdida estimada de velocidad que produce el efecto meteorológico al buque durante el viaje.

- **Entidad de Servicios de Análisis Meteorológicos para la Navegación:** Entidad externa especializada en la meteorología y/o el análisis del rendimiento del buque en la que ambas partes pueden confiar para realizar los cálculos e informes relacionados con un viaje para un nuevo tiempo de llegada.

IV.4.- 4. Flujograma del Proceso del Procedimiento de Previsión de Llegada.

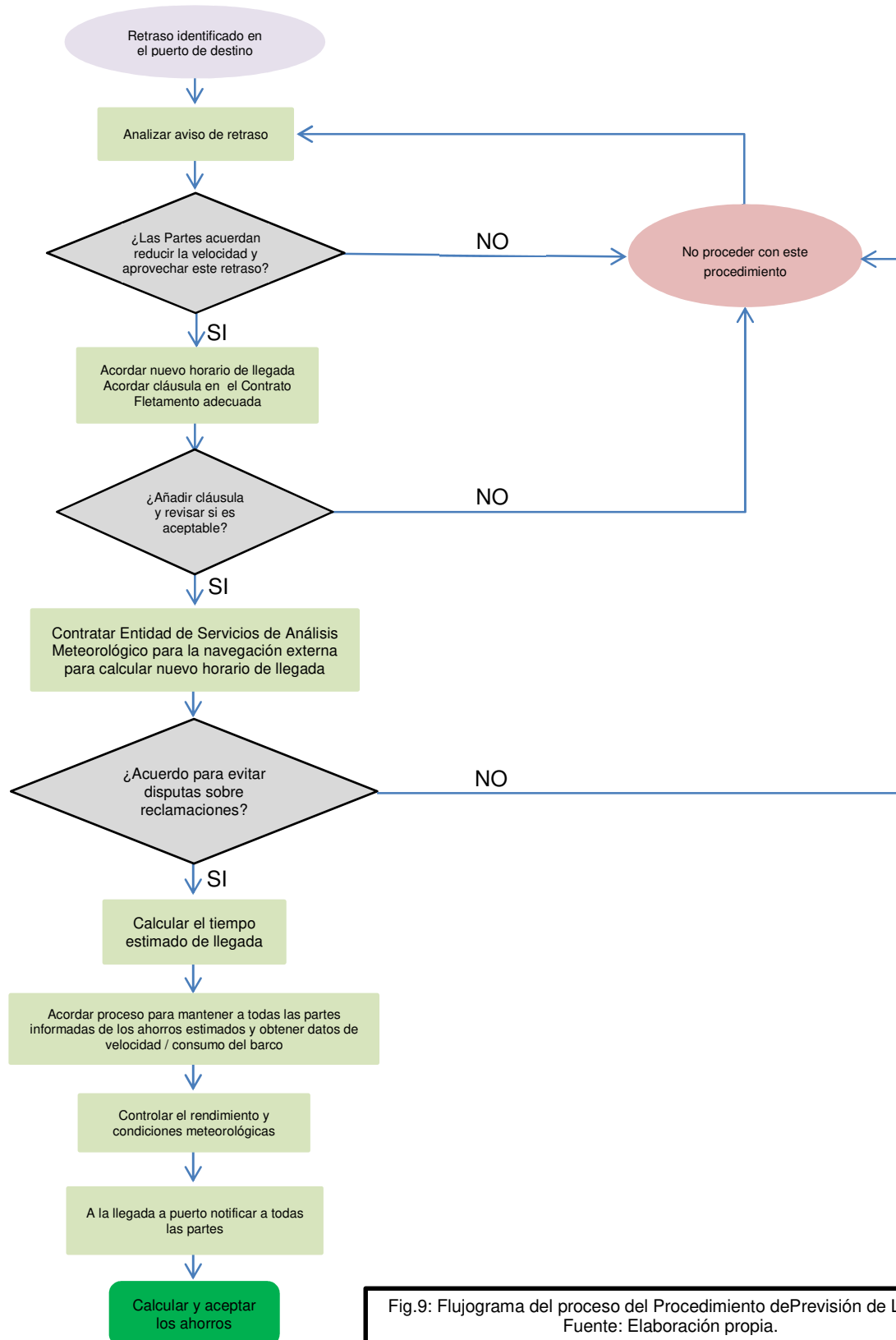


Fig.9: Flujograma del proceso del Procedimiento de Previsión de Llegada
Fuente: Elaboración propia.

IV.5.- 5. Responsabilidades:

Las responsabilidades durante la preparación del plan de viaje inicial son:

- . El Capitán es responsable de la implantación de este procedimiento a bordo de su buque; la comprobación y aprobación de cada plan de viaje, y de las actualizaciones de éstos.

- . El Primer Oficial es responsable de verificar la implantación de este procedimiento.

- . El Oficial de Derrota, es responsable de la elaboración del plan de viaje inicial, de acuerdo con las instrucciones del Capitán.

- . El Oficial de Guardia, es responsable de conocer y comprender el plan de viaje y de efectuar el control continuo del mismo durante sus guardias.

- . El Jefe de Máquinas, es responsable, de acuerdo con el Capitán y en función de cada plan de viaje, de determinar con antelación las necesidades de combustible, lubricantes, agua, consumibles, respetos, etc.

Conocido el retraso en la hora programada al puerto de destino y tomada la decisión de implementar este procedimiento, las responsabilidades son:

- . El propietario / armador / operador del buque y el fletador, son responsables de:

- acordar previamente con la inclusión de una cláusula en el contrato de fletamento para la implementación del procedimiento de previsión de llegada.

- considerar la aplicación del procedimiento.

- acordar una nueva hora de llegada requerida, especificando la metodología para realizarlo, bien por medio del Capitán o también acordando utilizar una entidad externa de servicios de análisis meteorológicos para la navegación para que realice el nuevo cálculo y proporcionar un informe de apoyo.

- . El propietario / armador / operador del buque es responsable de proporcionar al fletador información sobre el rendimiento del buque para permitir una evaluación del viaje en función de la velocidad de servicio del buque.

IV.6.- 6. Descripción de actividades.

El cumplimiento de este procedimiento no exime a ninguna de las personas o cargos en él relacionados de cumplir estrictamente con sus obligaciones según las leyes, reglamentos, normas y códigos aplicables, nacionales e internacionales.

- Planificación del viaje inicial:

- . Planificación de viaje inicial, el Capitán da instrucciones al Oficial de Derrota para la preparación del plan de viaje adecuado.

- . El Oficial de Derrota recopila la información aplicable al viaje (Lista de Comprobación para preparar el Plan de Viaje, ver anexo).

- . De acuerdo con las instrucciones del Capitán, y teniendo en cuenta la información aplicable, el oficial de Derrota planifica el viaje sobre las cartas de navegación actualizadas adecuadas (Lista de Comprobación para preparar el Plan de Viaje, ver anexo) y cumplimenta la/s "Hoja/s del Plan de Viaje".

- . El Capitán comprueba la planificación del viaje realizada por el Oficial de Derrota y la aprueba o requiere al Oficial que efectúe las modificaciones oportunas antes de aprobarla. Una vez aprobado el plan, el oficial de Derrota entrega una copia de la/s "Hoja/s del Plan de Viaje" al Primer Oficial y otra al Jefe de Máquinas; y dispone de las necesarias en el Cuarto de Derrota para el control del plan de viaje por los oficiales de Guardia.

- Una vez iniciado el viaje:

- . Cada Oficial de Guardia, o en su caso el Capitán, controla o monitoriza el plan de viaje.

- . Si, por cualquier razón, es necesario desviarse sustancialmente de la denota que se está siguiendo (inadecuación del plan de viaje, mal tiempo, cualquier peligro, etc.);

- . El Oficial de Guardia informa al Capitán.

- . El Capitán ordena actualizar el plan de viaje o disponer un plan de viaje alternativo.

- Comunicación de un retraso conocido en el puerto de destino:

- . El conocedor de dicho retraso lo comunicará a las partes interesadas.
- . La implementación de este procedimiento comienza en el punto de decisión y acuerdo para calcular un nuevo tiempo de llegada.
- . El proceso finaliza cuando se llega al puerto de destino.

IV.7.- 7. Documentos, registros y archivo.

- . Anotaciones en el Cuaderno de Bitácora y Diario de Navegación
- . En el supuesto de que se produjere un accidente de mar, la carta o cartas de navegación, que en ese momento estuvieren siendo utilizadas serian conservadas sin modificaciones, junto con los avisos a los navegantes recibidos, la información meteorológica disponible y cualquier otro dato relevante, como fuente para la redacción de los informes subsecuentes.
- . Cartas de navegación, avisos a los navegantes y publicaciones náuticas aplicables a cada viaje.
- . Mapas e información meteorológica aplicable a cada viaje
- . Instrucciones de Trabajo (Nivel III): las necesarias para el uso de los equipos de navegación y ayuda a la navegación de que disponga el buque.

IV.8.- 8. Anexos.

- . Formato "Lista de Comprobación para preparar plan de Viaje".
- . Formato "Hoja del Plan de Viaje".

- LISTA DE COMPROBACION PARA PREPARAR EL PLAN DE VIAJE

El Oficial de Derrota debe recopilar y disponer en el cuarto de derrota de toda información necesaria para el viaje previsto. La presente lista es una guía no exhaustiva.

Parte I: RECOPIACION Y EVALUACION DE DATOS

01. Todas las cartas de navegación adecuadas y actualizadas, así como portulanos necesarios disponibles, corregidos y ordenados.
02. Derroteros: disponibles, corregidos, señaladas páginas aplicables, señaladas instrucciones/recomendaciones aplicables.
03. "Pilot - charts"
04. Determinación de corrientes.
05. Datos climáticos que afectan al área.
06. Cálculo de mareas (alturas, horas, corrientes de marea)
07. Información sobre calados.
08. Libros de luces y faros/libros de radioseñales/estaciones que emiten información meteorológica: disponibles, corregidos, páginas aplicables.
09. Información sobre símbolos en cartas.
10. Avisos a la navegación que afectan al área.
11. Datos sobre prácticos, semáforos, controles de tráfico, disposiciones de separación de tráfico
12. Datos de maniobra del buque.

PARTE II: DOCUMENTAR EL PLAN DE VIAJE

El Oficial de Derrota, de acuerdo con las instrucciones del Capitán debe:

13. Trazar derrota en las cartas apropiadas de muelle a muelle.
14. Marcar claramente los peligros próximos (bajos, naufragios, áreas de peligro).
15. Trazar márgenes de error admisibles donde proceda.
16. Indicar resguardo mínimo a la costa y a los peligros próximos.
17. Tener en cuenta posibilidad de fallo de gobierno o de propulsión y características maniobra buque.
18. Indicar rumbos en notación de 0° a 360°.
19. Indicar distancias para cada segmento de la derrota.
20. Marcar puntos notables para situación radar y visual.
21. Trazar enfilaciones y/o distancias para indicar que se ha librado algún peligro.
22. Determinar sondas mínimas bajo quilla.
23. Indicar zonas en las que la determinación de la situación tiene una precisión crítica.
24. Determinar y señalar velocidad de seguridad en zonas de aguas restringidas.
25. Considerar asiento dinámico.
26. Determinar y señalar puntos de recalada o cambio de rumbo.
27. Determinar puntos de cambio de régimen de máquinas.
28. Determinar acciones para dirigir el buque a aguas libres o a un fondeadero, en caso de emergencia
29. Cumplimentar la Parte I de la Hoja del Plan de Viaje.

EL OFICIAL DE DERROTA - FECHA Y FIRMA:

FORMATO PARA LA HOJA DEL PLAN DE VIAJE

BUQUE:				FECHA DE INICIO:		VIAJE Nº:		DE:	A:
WP Nº	SITUACIÓN LAT/LON	DEMORA/ DISTANCIA	RUMBO	DISTANCIA	DISTANCIA A DESTINO	TIEMPO NAVEGADO	TIEMPO HASTA DESTINO	OBSERVACIONES	

**PREPARADO – FECHA Y FIRMA:
EL OFICIAL DE DERROTA**

**APROBADO - FECHA Y FIRMA:
EL CAPITÁN**

V.- CONCLUSIONES

Tras el análisis y descripción del proceso de elaboración del procedimiento de previsión de llegada para los casos en los que se produzca un retraso en la hora programada para la llegada al puerto de destino, se obtienen las siguientes conclusiones:

- El proceso diseñado es un proceso de actuación para casos de retrasos conocidos que proporciona una orientación a fletadores, propietarios / armadores / operadores de buques, a los buques y terminales portuarias.
- Es un procedimiento enfocado a conseguir una navegación eficiente y respetuosa con el medioambiente.
- Es un proceso que implica un acuerdo previo mediante la implementación de una cláusula en el contrato de fletamento entre las partes participantes (armador / operador de buque y fletador) para su aplicación en el supuesto de un retraso conocido en el puerto de destino.
- La implementación del procedimiento requiere una buena cooperación y comunicación entre las partes participantes (armador / operador de buque y fletador) para la toma de decisiones sobre el ajuste de la velocidad del buque.
- Cuando el ajuste consiste en la reducción de la velocidad del buque se consigue un ahorro de combustible en el consumo total del viaje y una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) durante el viaje, siendo compatible con algunas de las medidas detalladas en el Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del Buque (PGEEB).
- La implementación de este procedimiento de previsión de llegada, consigue minimizar el tiempo de espera de los buques en las zonas portuarias, sirviendo también para reducir las emisiones de gases de los buques en dichas zonas, lo que conlleva a mejoras en la calidad del aire local.
- Es un procedimiento dinámico, pues se parte de un plan de viaje inicial y en función de los cambios en las condiciones de la travesía puede estar sujeto a distintos ajustes hasta la finalización del viaje.

VI.- BIBLIOGRAFIA

Boletín Oficial del estado. BOE [web]. Ley 14/2014, de 24 de julio, de Navegación Marítima. Boe.es. [Consulta: julio 2018]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2014/07/25/pdfs/BOE-A-2014-7877.pdf>

Código IGS (Código Internacional de Gestión de la Seguridad y directrices para su implantación). Edición 2014. Publicación de la OMI. ISBN 978-92-801-3124-6.

Convenio MARPOL. Edición Refundida 2017. Publicación de la OMI. ISBN 978-92-801-3141-3.

Convenio SOLAS. Edición 2014. Publicación de la OMI. ISBN 978-92-801-3125-3.

Convenio STCW (Convenio internacional sobre normas de formación, titulación y guardia para la gente de mar). Edición 2017. Publicación de la OMI. ISBN 978-92-801-0220-8

DOS SANTOS, M. 2017. Convenios marítimos internacionales. Blog sobre Convenios marítimos internacionales. [Consulta octubre 2018]. Disponible en: <http://conveniosmaritimos.blogspot.com/>

GARCÍA DE LAS BAYONAS, J. 2013. *SEEMP y análisis de su influencia en el sector naviero español*. Proyecto Fin de Carrera. Facultat de Náutica de Barcelona. [en línea]. Tutor: Francesc Xavier Martínez de Oses. Barcelona septiembre de 2013. [Consulta: noviembre 2018]. Disponible en: [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/78286/Proyecto%20final%20de%20licenciatura%20\(12-02-2015\).pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/78286/Proyecto%20final%20de%20licenciatura%20(12-02-2015).pdf)

LIND, M; HÄGG, M; SIWE, U; HARALSON, S. 2016. *Sea traffic management – beneficial for all maritime stakeholders*. [Artículo] Transportation Research Procedia, Volume 14, 2016, Pag. 183-192. December 2016. [Consulta: junio 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146516300540>

Lista, A. Revista Marina Civil Nº 113. pag. 21-23. [Artículo]. *La Red Europea de Simuladores Marítimos, un interesante desarrollo dentro de Monalisa 2.0*. salvamentomarítimo.es [Web]. Consulta: 20 septiembre 2018]. Disponible en: http://www.salvamentomaritimo.es/wp-content/files_flutter/14345

MONALISA. Motorways & Electronic Navigation by Intelligence at Sea. [base de datos online] 2013. [Consulta: 10 junio 2018]. Disponible en: <http://sjofartsverket.se/en/MonaLisa/>

ORGANIZACIÓN MARÍTIMA INTERNACIONAL. 2017. [Consulta: 03 noviembre 2017]. Disponible en: <http://www.imo.org>

PEREZ PRO, A. 2014. *Análisis de la aplicación del Anexo VI del convenio MARPOL en la flota española*. Proyecto Fin de Carrera. Facultat de Náutica de Barcelona. [en línea]. Director: Dr. F. Xavier Martínez de Osés. Barcelona Septiembre de 2014. [Consulta: octubre 2018]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/23359>

RUBIO MEDINA, M. 2010. *El código ISM: evaluación de su implementación y desarrollo. Juicio crítico y recomendaciones*. Proyecto Fin de Carrera. Facultad de Náutica de Barcelona. [en línea]. Director: Dr. Jaime Rodrigo de Larrucea. Barcelona Febrero de 2010. [Consulta: octubre 2018]. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/8667/El%20C%C3%B3digo%20ISM%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20su%20implementaci%C3%B3n%20y%20desarrollo%20Juicio%20cr%C3%ADtico%20y%20recomendacionesMiguel%20Rubio%20Medina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RUIZ CANET, J. 2013. Mejora de la eficiencia energética de un buque de ro-pax. Proyecto Fin de Carrera. Escuela Técnica Superior de Náutica. Universidad de Cantabria. [en línea]. Santander junio de 2013. [Consulta: octubre 2018]. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3859/Jorge%20Ruiz%20Canet.pdf?sequence=1>

STM. Sea Traffic Management. [base de datos online] 2015. [Consulta: junio 2018]. Disponible en: www.monalisaproject.eu.

VACAS FORNS, L. 2012. *Análisis de la nueva normativa OMI sobre eficiencia energética (EEDI/SEEMP)*. Trabajo Fin de Carrera. Facultad de Náutica de Barcelona. [en línea]. Director: Dr. Jaime Rodrigo de Larrucea. Barcelona septiembre de 2012. [Consulta: septiembre 2018]. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/16382/Vacas_Forns_Luis_TFC.pdf

VELAZQUEZ CORREA, S; MARTÍNEZ DE OSÉS, F; CASTELLS, M. 2014. *MONALISA 2.0 and The Sea Traffic Management -a concept creating the need for new maritime information standards and software solutions*. Conference: Maritime Transport 2014, At Barcelona. [Consulta:15 junio 2018]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/275038918>

VELAZQUEZ, S. 2014. *SASEMAR LIDERA LA PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA EN EL PROYECTO 'MONALISA 2.0'*. [web] Naucher Global. [Consulta: septiembre 2018]. Disponible en: <http://www.naucher.com/es/actualidad/sasemar-lidera-la-participacion-espanola-en-el-proyecto-monalisa-20/ n:1625/>

VELAZQUEZ, S. 2015. Revista Marina Civil. Nº 116. pag.63-66. [Artículo]. *Monalisa 2.0. Un transporte marítimo menos tripulado, más automatizado e interconectado*. vdocuments.es. [web]. [Consulta: 20 septiembre 2018]. Disponible en: <https://vdocuments.es/revista-marina-civil-no-116.html>

WATSON, R; LIND, M; HARALSOND, S. 2017. Physical and Digital Innovation in Shipping: Seeding, Standardizing, and Sequencing. Conferencia: 50th Hawaii International Conference on System Sciences 2017. [Consulta: 20 junio 2018]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/312145765 Physical and Digital Innovation in Shipping Seeding Standardizing and Sequencing](https://www.researchgate.net/publication/312145765_Physical_and_Digital_Innovation_in_Shipping_Seeding_Standardizing_and_Sequencing)

VII.-ANEXO

VII.1.- Proyectos MONALISA y MONALISA 2.0. y la Gestión del Tráfico Marítimo (STM).

A principios del año 2010 emergen una serie de proyectos, siendo el primero el denominado proyecto MONALISA (2010), continuando con el MONALISA 2.0 (2013) basado en los resultados y experiencias del anterior, teniendo como objetivo la aplicación de los estudios y resultados obtenidos para el desarrollo del proyecto final denominado Gestión del Tráfico Marítimo (STM), siendo éste uno de los proyectos más ambiciosos y amplios para la implementación de la gestión electrónica y digital en la cadena global de transporte marítimo.

Las autopistas del Mar (MoS)⁶ proyecto emblemático de Europa en el que se unen todas estas acciones y requiere de instrumentos como el STM para crear un espacio marítimo común, similar al programa de gestión del tráfico aéreo SESAR⁷ (Single European Sky ATM Research).

Todos estos proyectos son de iniciativa europea y liderado por la Administración Marítima Sueca que tienen como objetivo regular el tráfico marítimo mundial, optimizando la seguridad de la navegación, las operaciones portuarias y control de todos los buques, tanto en las rutas como en los puertos, mediante el intercambio de información facilitado por nuevos servicios a buques, compañías navieras y puertos, obteniendo como resultado travesías más seguras y de una mayor eficiencia a lo largo de la cadena logística, con ahorro económico y medioambiental, todo ello a través del nuevo concepto Gestión del Tráfico Marítimo (STM), algo que supone un gran desafío, pues en cada país existe una metodología que se quiere unificar.

Estos proyectos, en principio para buques mercantes, servirá para perfeccionar las rutas de navegación conociendo la posición instantánea de todos los buques en

6.MoS (Motorway of the Sea): Las Autopistas del Mar (AdM), trayecto óptimo entre dos puertos, en términos de viabilidad, rentabilidad y plazos de entrega, respecto al mismo recorrido por carretera, nacen promovidas por la Unión Europea, con objeto de hacer frente a los altos costes y los problemas medioambientales del transporte por carretera. (Congreso Nacional Marítimo 10/09/2014. <http://www.realliganaval.com/congresomaritimo/blog/tag/actualidad/>)

7: SESAR - Single European Sky Air Research: El Cielo Único Europeo es una iniciativa de la Unión Europea que consiste en el desarrollo y puesta en práctica de una política común de transportes con el fin de conseguir un sistema de tránsito aéreo eficaz que permita el funcionamiento seguro y regular de sus servicios, de tal forma que facilite la libre circulación de mercancías, personas y servicios. (Dossier informativo sobre la JU SESAR. 2008. www.cdti.es/recursos/doc/Programas/Cooperacion_internacional/P.Marco_I%20D_de_la_UE/Transporte/22818_201020102008_13505.pdf).

un área de cobertura y se ofrecerá información sobre aspectos fundamentales como las condiciones meteorológicas, que muchas veces en la mar se vuelven impredecibles. Como objetivos inmediatos son el control del tráfico marítimo desde un punto de vista tecnológico con el desarrollo de protocolos para aumentar la eficiencia en dicho control.

VII.1.1.- Proyecto MONALISA (2010/13):

El proyecto MONALISA, tiene como objetivos aportar y contribuir para hacer un transporte marítimo eficiente, seguro y respetuoso con el medio ambiente, mediante la implementación de una serie de medidas, a través del desarrollo, la demostración y la difusión de servicios innovadores de navegación electrónica para la industria naviera, que pueden sentar las bases para un futuro despliegue internacional. Así como asegurar una mayor calidad en la información de datos hidrográficos para las áreas de navegación, contribuyendo de esta manera a mejorar la seguridad y la optimización de las rutas de los buques.

El proyecto MONALISA también está directamente en línea con el concepto de la UE de "Corredores verde de transporte", un concepto que, entre otros aspectos, representa la dimensión ambiental en el desarrollo del sistema de transporte.

MONALISA ha realizado acciones experimentales y de estudios en las que comprenden cuatro actividades estratégicas principales (Fig.9).

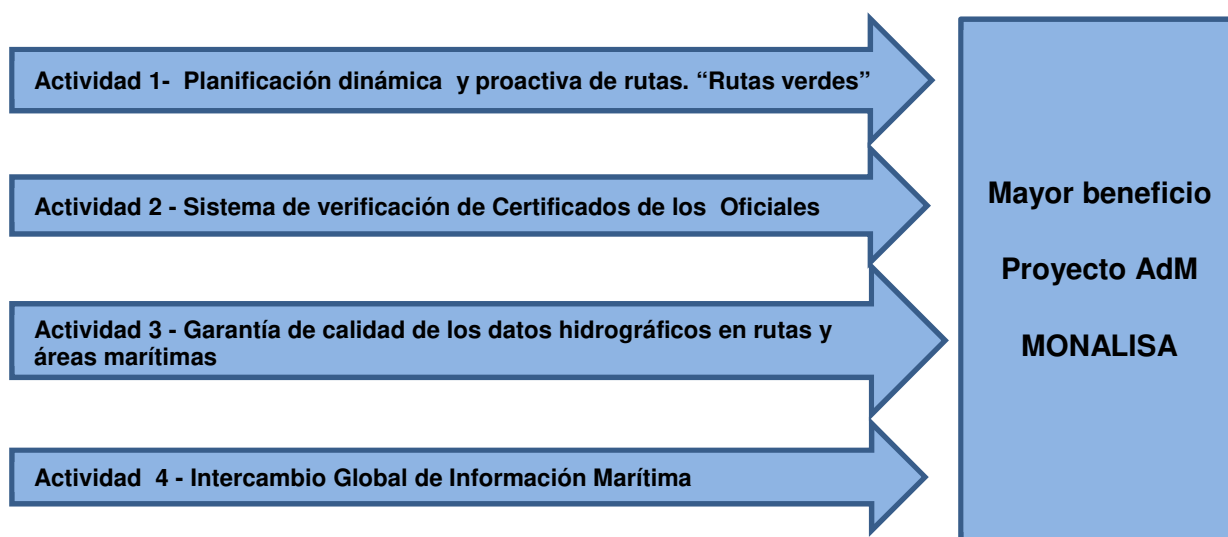
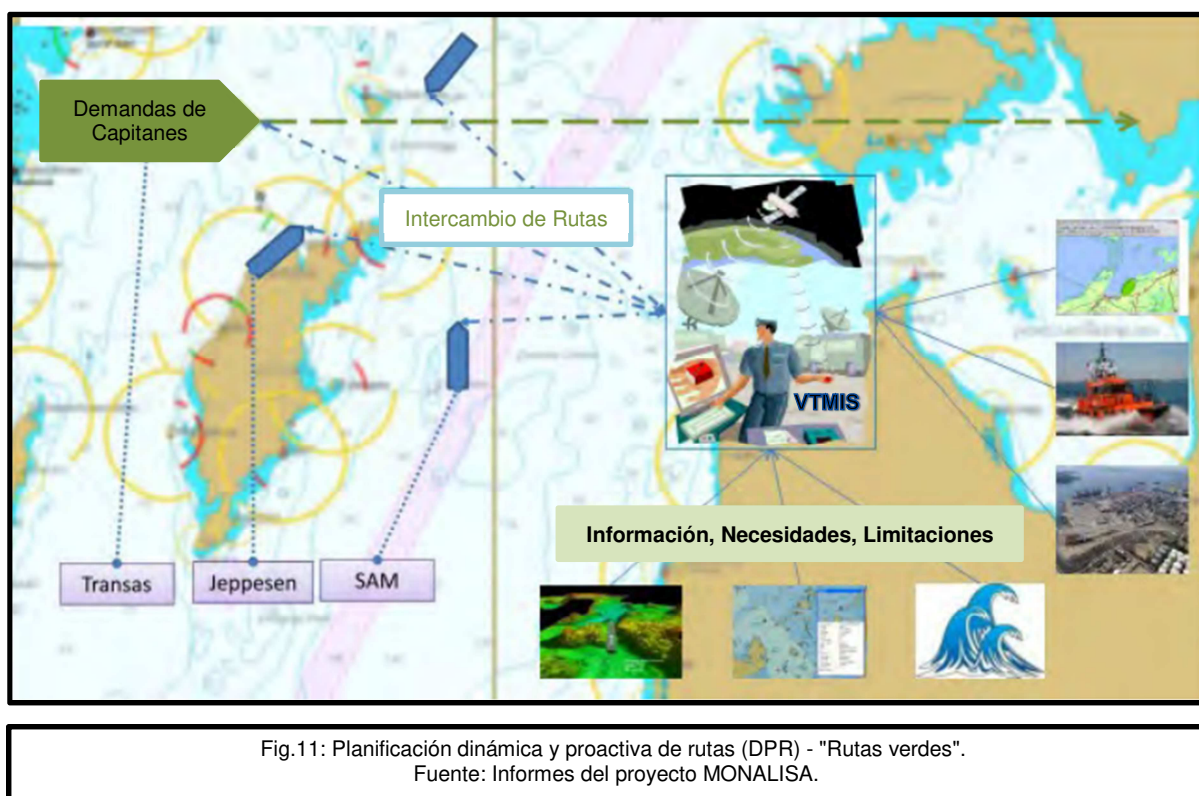


Fig.10: Alcance del Proyecto MONALISA.
Fuente: Informes del proyecto MONALISA.

VII.1.1.1.- Actividad 1 - Planificación dinámica y proactiva de rutas - "Rutas verdes".

Esta actividad conocida por sus siglas en inglés como DPR (Dynamic and Proactive Route planning), tiene como objetivo desarrollar y demostrar un nuevo modelo en la planificación de rutas, basado en los equipos obligatorios existentes a bordo como son el sistema de cartas náuticas electrónicas (ECDIS) y la identificación automática del barco proporcionado por el Sistema de Identificación Automática (AIS).



Las cuatro características principales del concepto Rutas Verdes son:

1. Planificación de la ruta: "Ruta única y optimizada", basada en las necesidades y criterios del Capitán, teniendo en cuenta los diferentes factores que pueden afectar al plan de viaje, como son la información recibida de las condiciones locales de navegación (corrientes, meteorología, sondas, etc.), densidad de tráfico, información portuaria (disponibilidad del atraque y horarios de las manos portuarias para carga/descarga) etc. Se acordará entre el Capitán y el Servicio de Información y Gestión del Tráfico de Buques (and Information Service), y una vez realizado el plan de viaje y aceptado por el buque (firmado por el Capitán), se entregará para ser introducidas en las Unidades de Visualización de Navegación.



Fig.12 : Ejemplo de ruta acordada "verde" entre el control de tráfico costero y el buque en el sistema MONALISA. Plataforma prototipo SAAB. Fuente: Informes del proyecto MONALISA.

2. Seguimiento y asistencia: Todos los buques tendrán que seguir el plan de viaje acordado y serán supervisados y asistidos de forma automática y manual desde los VTMISS. Cualquier desviación de las rutas acordadas alertará al VTMISS y a los barcos, y se podrán tomar las medidas necesarias para volver a la derrota acordada.

3. Ayuda para evitar abordajes: Las rutas de los buques estarán disponibles para que otros barcos se descarguen y presenten en sus unidades de visualización de navegación. Cualquier punto conflictivo con otro barco será detectado simultáneamente por barcos y los centros de Control de Tráfico Marítimo (STC – Sea Traffic Control) y serán tratados de acuerdo con el RIPA (Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes).

4. Vigilancia: La reducción de "buques desconocidos" en términos de planificación de rutas reducirá la necesidad de vigilancia costera en tiempo real de todos los buques. El sistema de planificación de rutas funciona en cuatro modos operacionales, similar al sistema de identificación automática de buques (AIS - Automatic Identification System):

- . Modo buque.
- . Modo Control de Tráfico.
- . Modo buque a buque.
- . Modo buque a centro de control de tráfico.

Dentro del sistema operacional de una planificación de ruta se identifican los siguientes elementos operativos:

a) Partes principales, que forman parte del sistema operacional, estos son:

- . **Control del Tráfico Marítimo** (STC - Sea Traffic Control), este es el centro operativo del sistema.
- . **Buques que participan en el sistema**, controlados por centros VTS a lo largo de la ruta.
- . **Buques que no participan en el sistema**. Resto de buques que no participan en el sistema, teniendo en cuenta que es un sistema voluntario, entre los que se encuentran otros buques mercantes, pesqueros, embarcaciones de recreo y buques militares y gubernamentales.

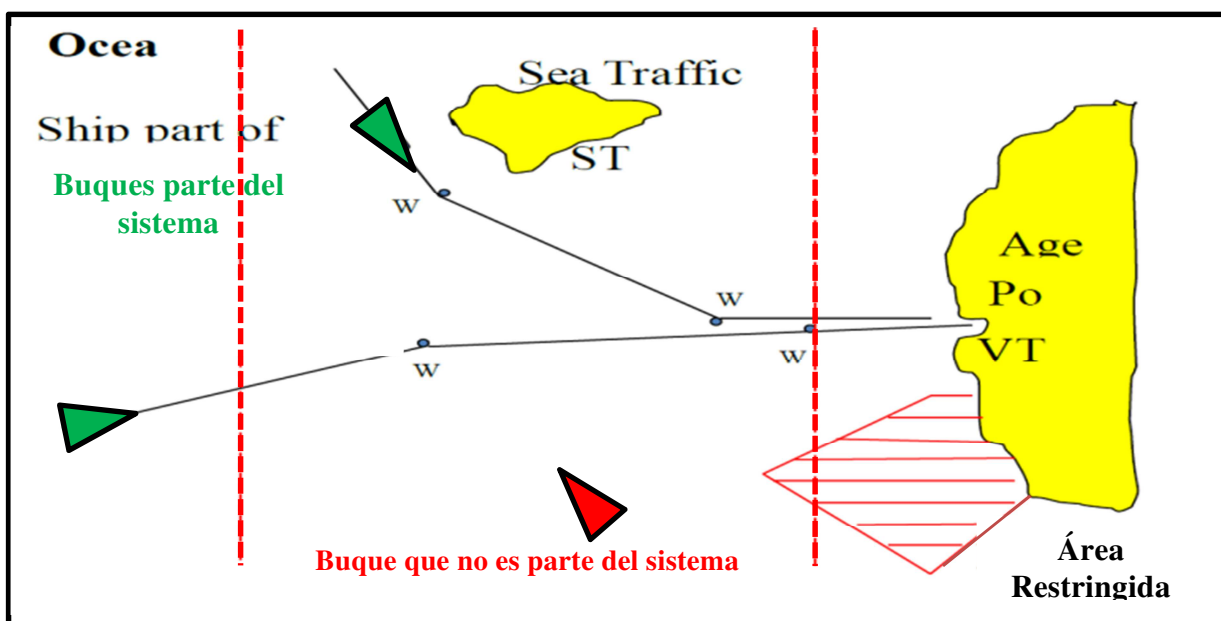


Fig. 13: Sistema operacional de una planificación de ruta, donde se ven tres buques dentro de una región con sistema operacional y en el que uno de los tres no participa en el sistema operacional.
Fuente: Informes del proyecto MONALISA.

Las ventajas que las partes interesadas en el sistema obtienen se pueden ver en la tabla 1.

Partes interesadas	Ventajas del sistema
Agente del armador	Ruta optimizada con respecto al tráfico, meteorología, combustible, consumo, ETA.
Puerto	Un ETA optimizado con respecto al trabajo portuario. Un ETA preciso.
Prácticos	Un ETA optimizado y preciso.
Propietario de la carga	Ruta optimizada con respecto a la meteorología. Un ETA optimizado y preciso.
VTSS (Vessel Traffic Service): Servicio de Tráfico Marítimo	Mejora de la supervisión del tráfico de buques que participan en el sistema.
SRS (Ship Reporting System): Sistema de Notificación de Buques.	Mejora de la carga de trabajo centrada en los buques que no participan en el sistema.

Fig.14: Lista de las partes involucradas con las ventajas esperadas.
Fuente: Informes del proyecto MONALISA

VII.1.1.2.- Actividad 2 - Sistema de verificación de Certificados de los Oficiales.

Desde el punto de vista de la OMI: *"La competencia de la gente de la mar es el factor más importante para la operación segura y eficiente de los buques y tiene un impacto directo en la seguridad de la vida en el mar y la protección del medio ambiente marino"*.

En esta actividad del proyecto MONALISA, incluye el desarrollo y prueba de un sistema automático de control y verificación de certificados que los Oficiales de los buques deben tener, así como el seguimiento del tiempo de guardias que los Oficiales realizan a bordo de los buques. Se utilizará una tarjeta inteligente personal de identificación que contenga los datos de identidad del titular de la tarjeta y a través de un lector de tarjetas instalado en el puente y conecta con una base de datos existente en tierra para su verificación. Este sistema pretende simplificar la gestión de control sobre los certificados de los Oficiales y prevenir la fatiga de trabajo de los mismos, mejorando de esta manera la seguridad marítima.

Los aspectos más importantes de dicho sistema son:

- Permitir que las autoridades puedan obtener una mejor visión general.

- Aumentar el sentido de la vigilancia y control.
- Reducir la carga administrativa en general.
- Proporcionar una visión general de las titulaciones a bordo de cualquier barco.

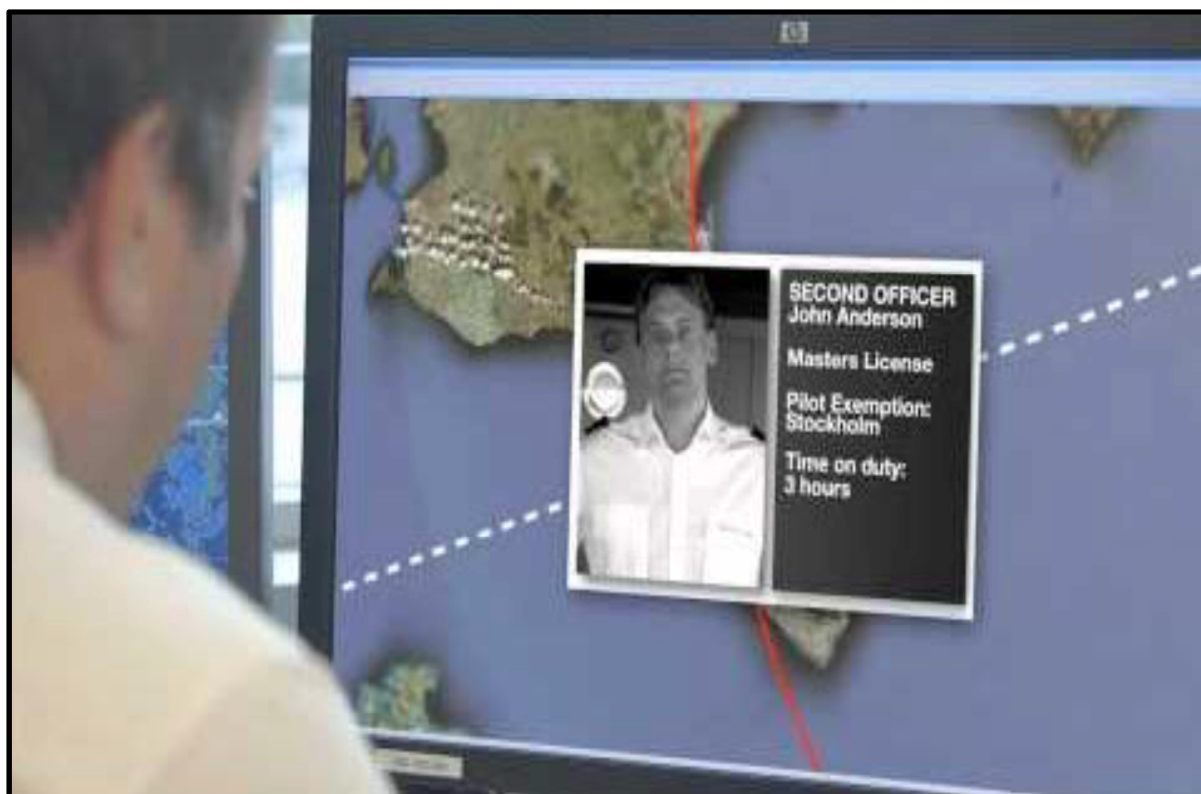


Fig.15: Sistema piloto de verificación automática de los certificados de la tripulación del barco.

Fuente: Informes del proyecto MONALISA

VII.1.1.3.- Actividad 3 - Garantía de calidad de los datos hidrográficos en rutas y áreas marítimas.

En esta actividad, para mejorar la seguridad del transporte marítimo, se realizan nuevos estudios hidrográficos sobre canales de navegación y zonas portuarias para de esta manera asegurar los datos hidrográficos ya existentes en las cartas náuticas y mejorar la seguridad en la navegación de los grandes buques. Para este nuevo estudio y configuración del fondo marino se empleó el método de Batimetría Multihaz de alta resolución con una cobertura 100% del fondo marino, realizando sondeos con múltiples haces, teniendo en cuenta factores como la corrección de rumbo, cabeceo, balanceo, guiñada y velocidad de sonido.

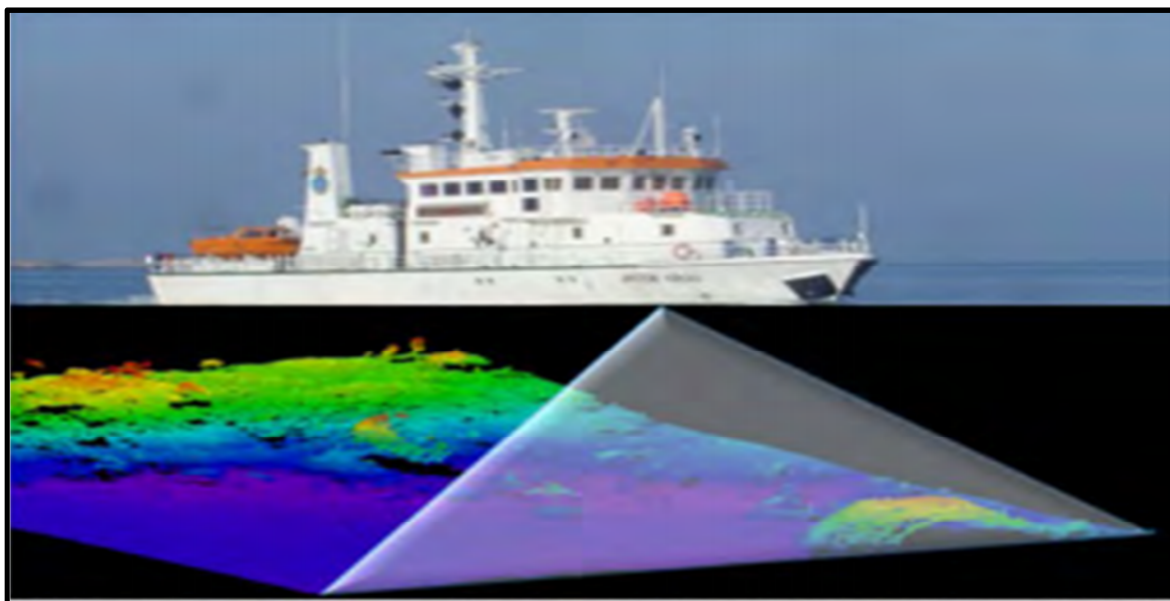


Fig.16: Método de batimetría Multihaz.
Fuente: Informes del proyecto MONALISA

VII.1.1.4.- Actividad 4 - Intercambio Global de Información Marítima.

Esta actividad conocida por sus siglas en inglés GSMI (Global Sharing of Maritime Information), tiene como objetivo desarrollar un sistema cuyo fin es ampliar el intercambio de información marítima a escala global y ampliar el alcance de la información marítima compartida entre las autoridades marítimas de acuerdo con sus necesidades.

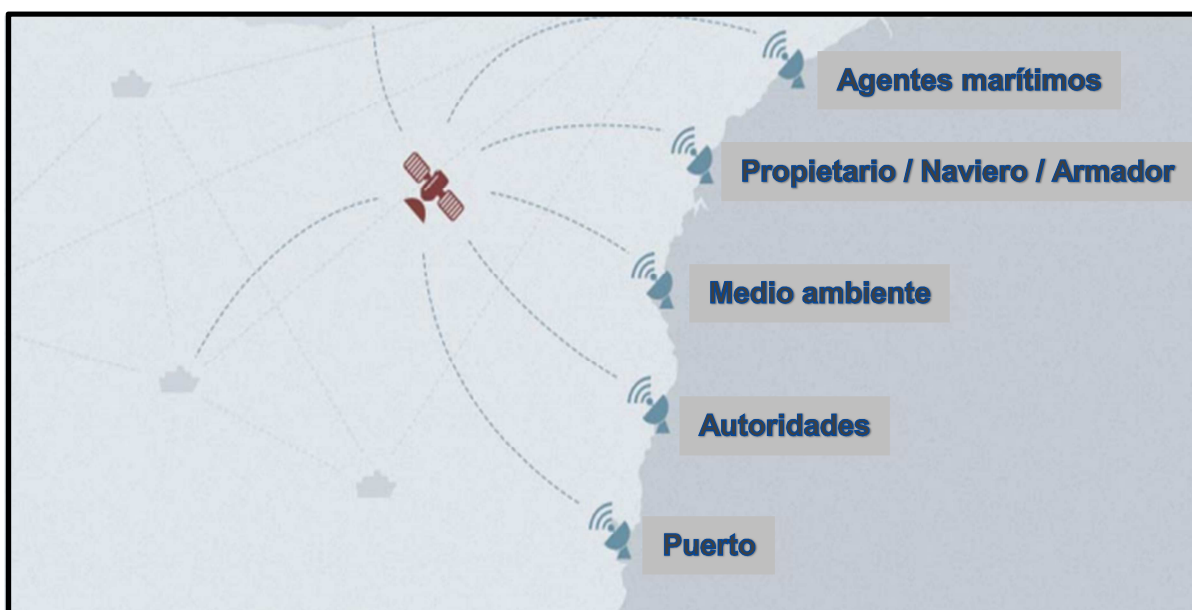
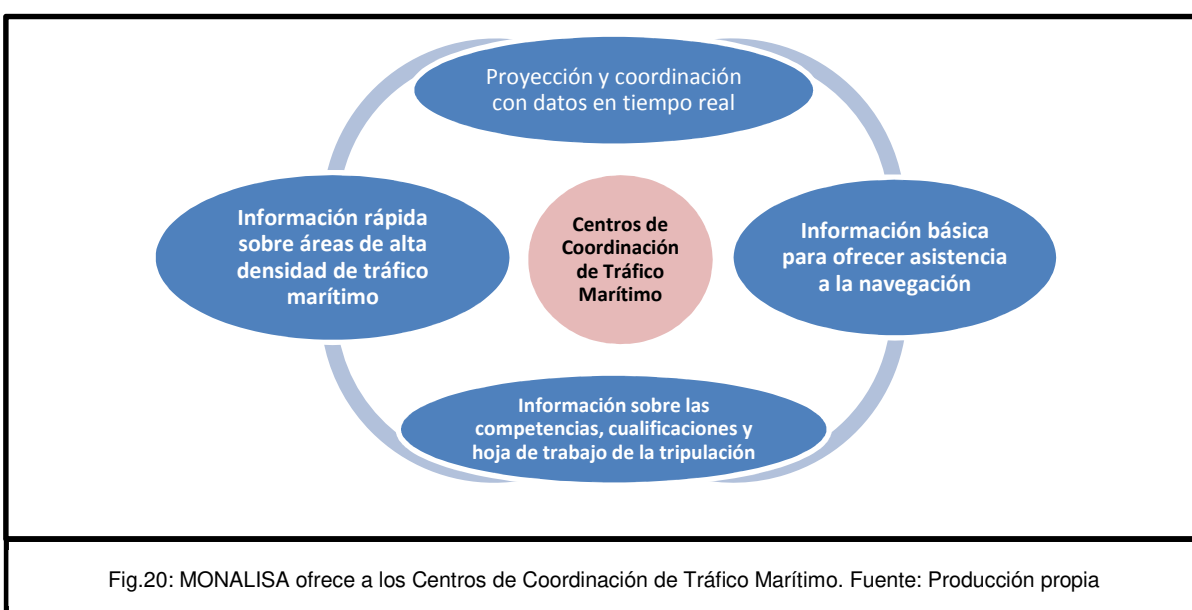
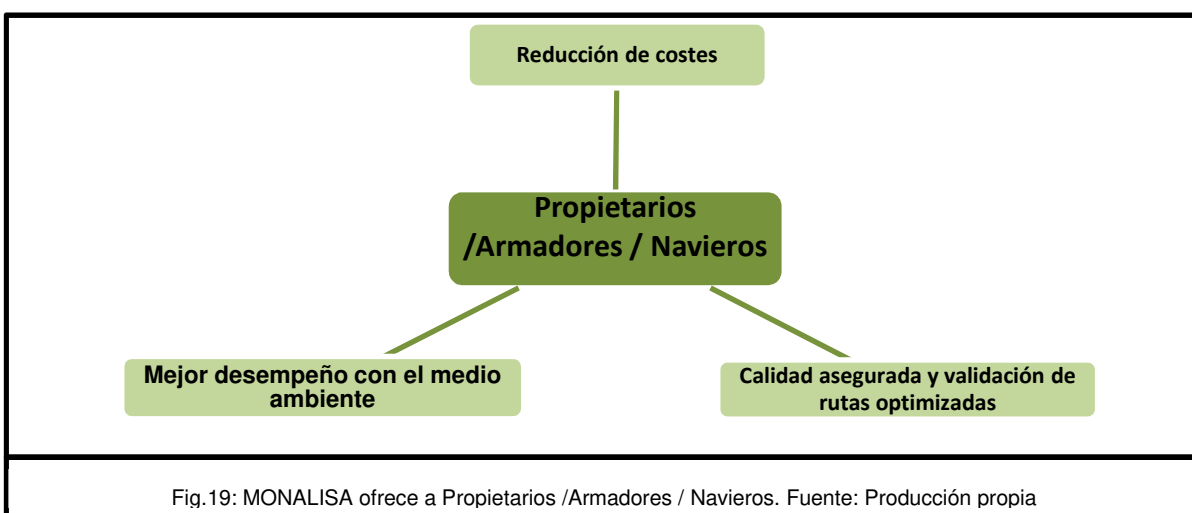
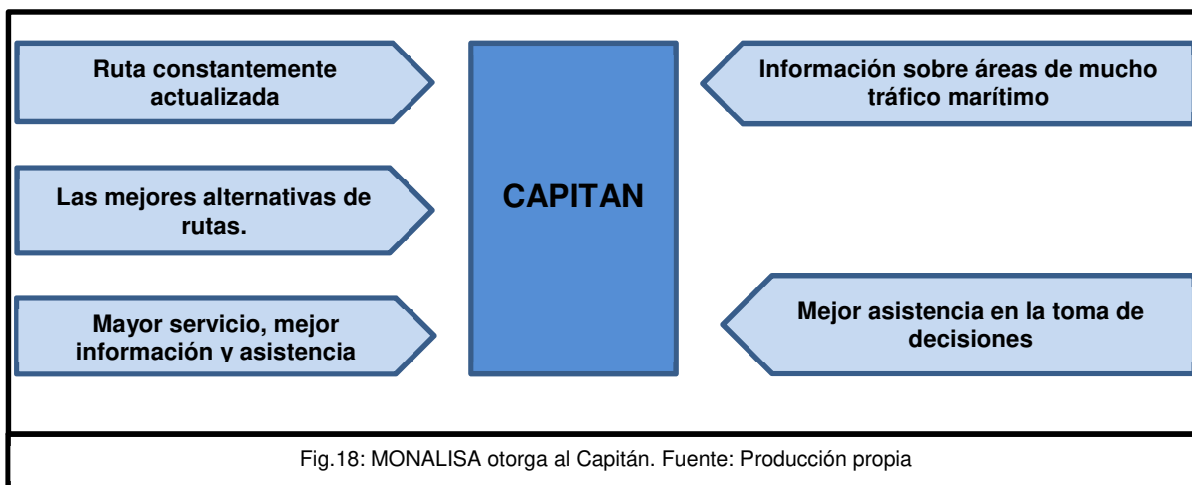


Fig.17: Esquema de intercambio de información marítima bajo el concepto MONALISA.
Fuente: Informes del proyecto MONALISA

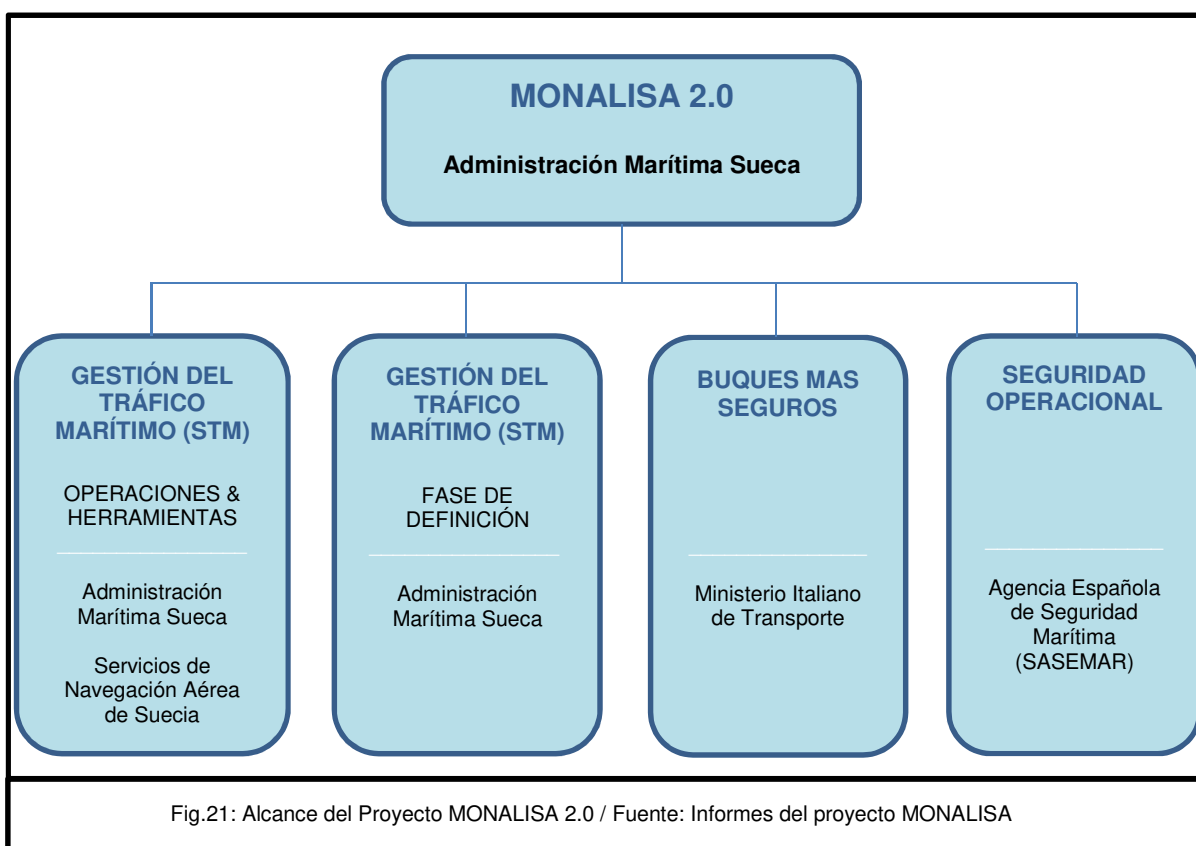
Se puede decir que el proyecto MONALISA otorga y ofrece a, (figuras 18, 19 y 20):



VII.1.2.- Proyecto MONALISA 2.0 (2013/15).

El proyecto MONALISA 2.0 toma los resultados obtenidos del proyecto MONALISA (2010/13) y tiene como objetivo extenderlos de manera que se puedan mejorar varios aspectos operativos y de seguridad en la industria actual del transporte marítimo. El objetivo es fomentar las innovaciones y el despliegue de nuevas tecnologías y sistemas para aumentar la eficiencia, la seguridad, la eficacia y la sostenibilidad ambiental de las autopistas del mar y su integración en la Red Transeuropea de Transporte (RTE-T).

Para alcanzar estos objetivos, el proyecto MONALISA 2.0 se define de acuerdo con cuatro nuevas actividades complementarias (Fig. 11).



VII.1.2.1.- Actividad 1 - Operaciones y Herramientas de la Gestión del Tráfico Marítimo.

Verificar y desarrollar aún más los aspectos operacionales y técnicos que apoyen el concepto de Gestión de Tráfico Marítimo de seguimiento y coordinación de buques a través de, por ejemplo, el intercambio de rutas entre los buques y los centros de tierra. Esto se logrará a través del establecimiento de un Centro de Coordinación de

Tráfico Marítimo (STCC - Sea Traffic Coordination Centre). Con herramientas de apoyo a la toma de decisiones disponibles para el intercambio y la optimización de rutas.

VII.1.2.2.- Actividad 2 - Fase de estudio y definición de la Gestión del Tráfico Marítimo.

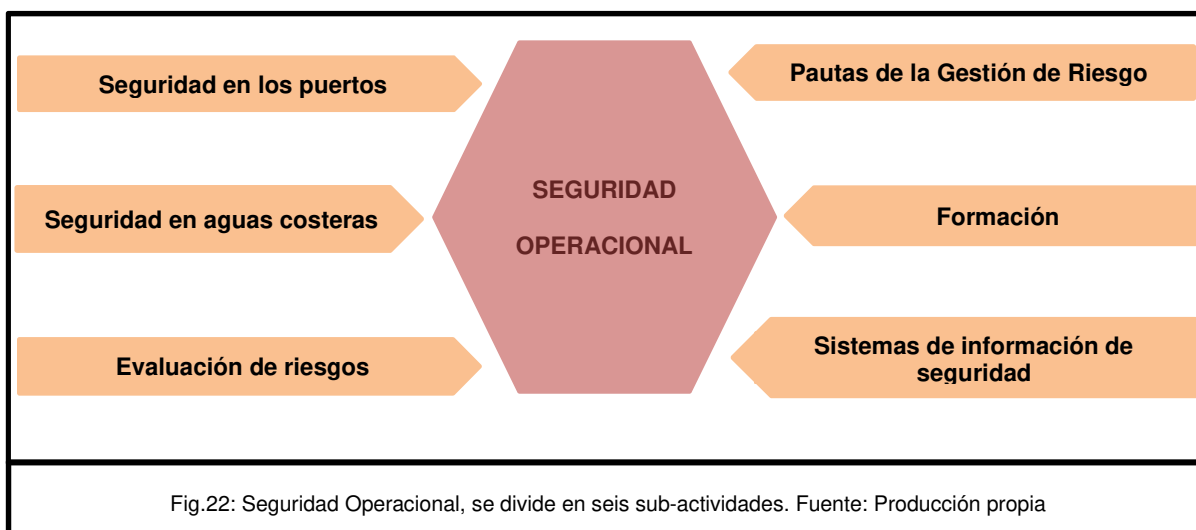
Desarrollo hacia un aumento de la seguridad, un entorno sostenible y mayores beneficios dentro del transporte marítimo no se podría realizar sin una Gestión del Tráfico Marítimo (STM) concepto que engloba a todas las partes, acciones y sistemas (infraestructura) que asisten al transporte marítimo de un puerto a otro.

VII.1.2.3.- Actividad 3 – Buques más seguros.

Mejora de la seguridad a bordo de los grandes buques de pasaje. La disponibilidad de información en las operaciones de búsqueda y rescate es crucial. MONALISA 2.0 desarrollará herramientas para compartir información entre todos los participantes en el caso de operaciones SAR y probará un sistema para el posicionamiento interior de la tripulación y el pasajero, lo que permitirá operaciones de rescate más eficientes.

VII.1.2.4.- Actividad 4 – Seguridad operacional.

Las nuevas herramientas tecnológicas de apoyo a la seguridad en puertos y áreas costeras son el núcleo de la seguridad operacional como factor clave para la gestión de la seguridad integral de la zona portuaria y costera. Contribuirá a mejorar la gestión, la coordinación y la interoperabilidad entre las operaciones y las partes involucradas en el control de crisis, incidentes y accidentes en tierra y mar.



VII.1.3.- Gestión del Tráfico Marítimo (STM). Proyecto de validación final.

A finales de 2015, el proyecto de validación conocido por sus siglas en inglés STM (Sea Traffic Management) o Gestión del Tráfico Marítimo, es una continuación de los proyectos MONALISA y MONALISA 2.0 que han establecido las bases del futuro STM. Busca implementar los resultados obtenidos en los dos proyectos anteriores, para crear una serie de servicios basados en la nube marítima y que permitan aplicar de manera operativa la definición del concepto Gestión del Tráfico Marítimo desarrollado en el proyecto MONALISA 2.0.

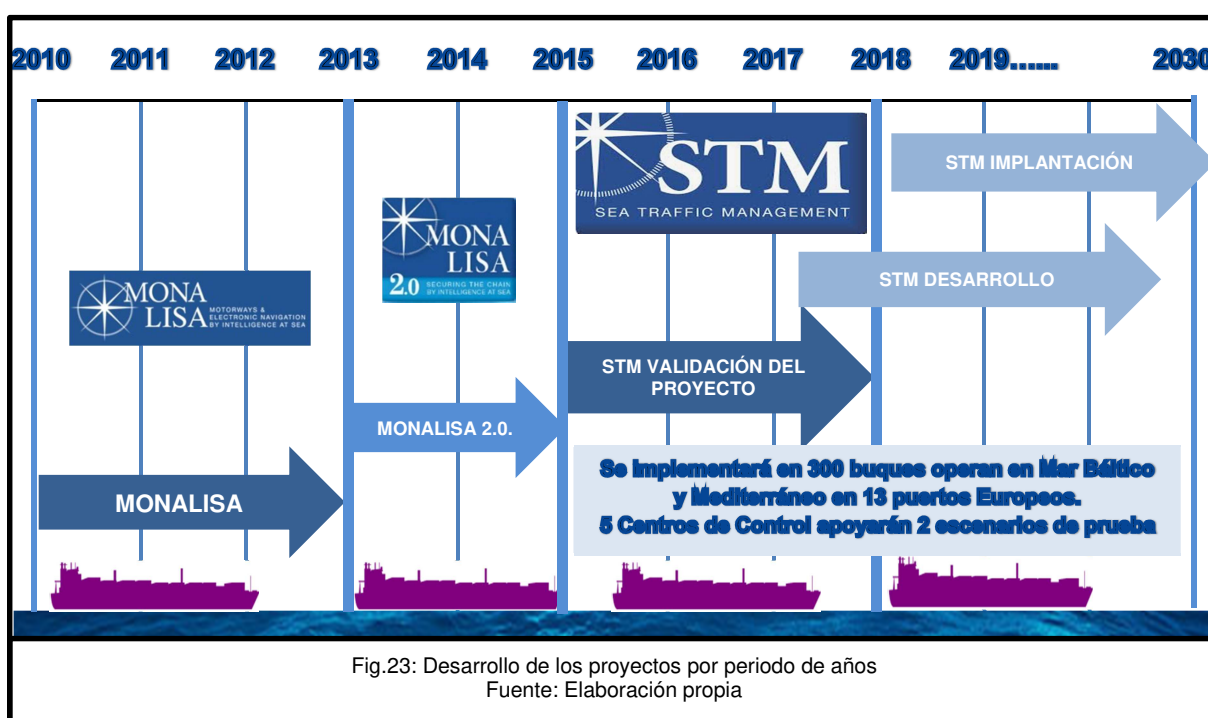
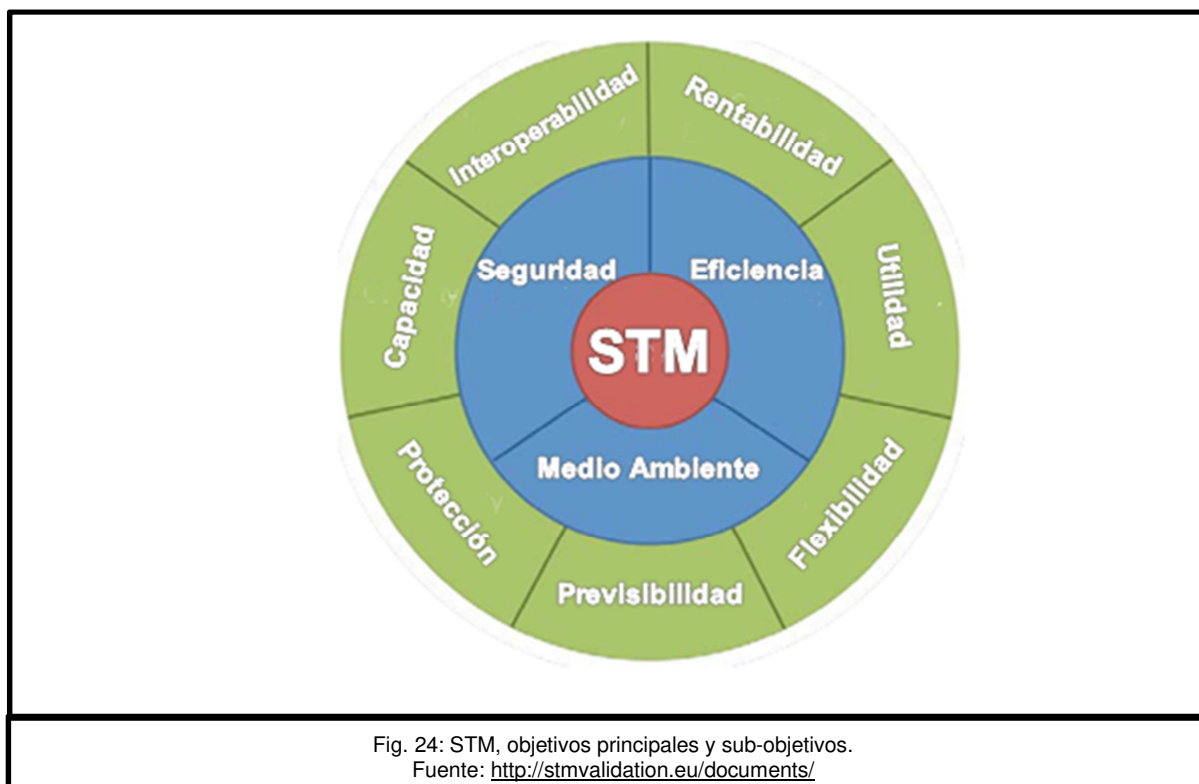


Fig.23: Desarrollo de los proyectos por periodo de años
Fuente: Elaboración propia

STM adopta un enfoque global que hace que la travesía de un buque de un puerto a otro sea eficaz, seguro y medioambientalmente sostenible, por lo tanto, utiliza y enfoca el viaje del buque como base para la mejora de la seguridad, por medio de procesos optimizados y la interacción de las partes interesadas, buque-buque, buque-tierra, tierra-buque, tierra-tierra habilitado por el intercambio de información potenciado por la interacción mejorada del servicio.

Tres son los objetivos principales del STM, mejorar la seguridad del viaje, eficiencia del tráfico marítimo y reducir el impacto ambiental global en el sector marítimo. A estos tres se les suman otros siete sub-objetivos para conformar lo que es el ámbito del STM (Fig. 23).



VII.1.3.1.- Conceptos y servicios dentro de la Gestión del Tráfico Marítimo - STM:

STM incluye conceptos como:

- . **Gestión Dinámica de Rutas (DVM - Dynamic Voyage Management):** Proporcionará apoyo a los buques, tanto en el proceso de planificación de la ruta, como durante el viaje, incluyendo la planificación de la ruta, cambios en la misma así como varios servicios de optimización de éstas.

- . **Gestión de Flujo (FM - Flow Management):** Tiene como objetivo optimizar y aumentar la seguridad del flujo del tráfico marítimo durante todas las fases de planificación y ejecución.

- . **Gestión de toma de Decisiones y Colaboración de Puerto (PortCDM - Port Collaborative Decision-Making):** Trata de optimizar las operaciones portuarias con objeto de crear las condiciones necesarias para que el viaje marítimo sea lo más eficiente posible durante su estancia en puerto, asegurando procesos óptimos a la llegada y salida de los buques.

. **Gestión del Sistema de Información Marítimo (SeaSWIN - System Wide Information Management):** Garantizará la interoperabilidad de los servicios anteriores, y consiste en estándares e infraestructura para la gestión e intercambio de información entre los diferentes agentes involucrados por medio de servicios específicos, representando un cambio de modelo en este ámbito.

